

## 오가피 부위별 50% 메탄올 추출액의 기능적 특성

최재명<sup>1</sup> · 안준배\*

서원대학교 외식산업학과, <sup>1</sup>충북대학교 식품공학과

### Functional Properties of 50% Methanol Extracts from Different Parts of *Acanthopanax sessiliflorus*

Jae-Myoung Choi<sup>1</sup> and Jun-Bae Ahn\*

Department of Food Service Industry, Seowon University

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Chungbuk National University

**Abstract** This study was carried out in order to investigate the functional properties of 50% methanol extracts from four parts (root, stem, leaf and fruit) of *Acanthopanax sessiliflorus* by means of measuring the contents of eleutheroside B, E, and total polyphenols as well as determining electron donating ability (EDA), nitrite scavenging ability (NSA), and anticancer activity. The highest contents of eleutheroside B and E were found in the fruit (538.99 µg/g) and the stem (556.00 µg/g). The root extract demonstrated the highest polyphenol content (2.97 mg/g). EDA of the stem and root extracts were 90.21% and 85.71%. All of the extracts showed 81.5-93.0% of NSA at pH 1.2. In addition all extracts indicated no cytotoxicity to normal cell line (DC2.4). The root extract had a 23% inhibitory effect against the stomach cancer cell line (SNU-719). These results revealed that 50% methanol extracts from *A. sessiliflorus* can be used as a potential resource of nutraceuticals.

**Keywords:** *Acanthopanax sessiliflorus*, electron donating ability, nitrite scavenging ability, anticancer

## 서 론

오가피는 주로 강장, 강정, 신경통, 이뇨, 식욕부진, 고혈압의 치료 및 예방을 목적으로 오래전부터 동양권에서 독성과 부작용이 없는 상약으로 분류하여 뿌리와 껍질이 약제로 사용되어왔다(1). 오가피류의 생물학적 효능으로는 항스트레스작용, 항피로작용(2), 콜레스테롤 저하효과(3,4), 항산화작용(5), 항염증작용(6), 운동능력 향상(7), 항고지혈 효과(8) 및 알콜분해활성 증가(9) 등이 보고되었다.

이러한 효과는 주로 lignan과 iridoid glycoside류에 의해서 생성되는 것으로 알려져 있다(4). 가시오가피의 다양한 glycoside들 중에서 많은 연구가 이루어진 것은 eleutheroside B, eleutheroside E 등이며, 특히 acanthoside D로 알려진 오가피의 대표적인 생리활성 성분인 eleutheroside E는 T세포 증가작용, 정력증대와 학습력 향상, 면역세포활성, 콜레스테롤 수치저하, 전립선 기능 강화, 간 기능 개선, 항암효과 등을 나타낸다고 보고되었다(1,10). Eleutheroside B는 오가피에서 eleutheroside E 다음으로 많이 알려진 기능성 물질로서 골질환 예방, 항산화 활성, 항암작용, 항피로작용, 항스트레스 작용 등이 보고된 바 있다(11).

러시아산 가시오가피에 들어있는 eleutheroside B, E가 외부의

스트레스에 대한 비특이적 적응력을 갖는 adaptogenic activity에 있어서 고려인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)보다 강하며 자양강장, 신진대사의 활성작용을 나타내면서도 부작용 등의 독성은 거의 없다고 보고되었다(10).

국내에서는 오가피를 열수 추출하여 음료, 차, 환 등 건강기능성을 표방한 다양한 제품이 만들어지고 있으나 대부분 오가피 줄기와 뿌리만을 활용한 경우가 많았다. 또한 최근까지 오가피에 관한 연구로는 뿌리와 줄기 등을 대상으로 부분적인 생리활성을 검증하려는 시도가 대부분이었고 오가피 전부위(뿌리, 줄기, 열매, 잎)의 기능성에 대한 연구는 미진한 실정이다. 선행 연구에서는 오가피 전부위(뿌리, 줄기, 열매, 잎)를 용매별(증류수, 에탄올, 메탄올, 50% 에탄올 및 50% 메탄올) 지표성분(eleutheroside E)의 추출률을 비교하고 열수 추출물에 대해 항산화효과, 아질산 소거능 및 항암활성에 대해 보고한 바가 있다(12). 본 연구에서는 선행연구(12)에서 지표성분의 추출률이 가장 높은 50% 메탄올을 사용하여 오가피의 줄기, 뿌리, 잎, 열매 등 전부위를 추출하고 생리활성 식품소재 또는 의약품 소재로써의 가능성을 검증하기 위하여 농축 또는 희석 조작 없이 추출액 자체의 eleutheroside B, E의 함량, 총 폴리페놀함량, 항산화효과, 아질산 소거능, 세포독성 및 항암활성 등 생리활성을 검증하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

오가피(*Acanthopanax sessiliflorus*) 뿌리, 줄기, 잎 및 열매는 음지에서 자연건조된 것을 오가식품 영농조합법인(Cheongwon, Korea)에서 구입하였다. Eleutheroside B, E 표준품은 Chromadex사(Irv-

\*Corresponding author: Jun-Bae Ahn, Dept. of Food Service Industry, Seowon University, Cheongju, Chungbuk 361-742, Korea  
Tel: 82-43-299-8461  
Fax: 82-43-299-8460  
E-mail: given@seowon.ac.kr  
Received March 25, 2012; revised April 10, 2012;  
accepted April 10, 2012

ine, CA, USA)에서 구입하였고 용매 등은 HPLC 분석용 특급 시약을 사용하였다.

#### 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액 제조

오가피 뿌리, 줄기 및 열매 1 kg과 잎 100 g을 분쇄기(J-NCM; Daihan Scientific, Wonju, Korea)로 파쇄하여 각 부위 분체 2 g에 50% (v/v) 메탄올 50 mL를 넣어 80°C에서 3시간 동안 환류 추출하였다. 추출액을 여과(Watman No. 2)한 후 여액을 분리하여 rotary evaporator(N-1000VW, EYELA, Tokyo, Japan)로 감압 건조하여 뿌리 0.08 g, 줄기 0.11 g, 열매 0.18 g 및 잎 0.26 g의 추출물을 얻었다. 이에 50% (v/v) 메탄올을 첨가하여 50 mL로 정용한 후 12,000×g에서 10분간 원심분리(Combi514R, Hanil Science Industrial, Gangneung, Korea)하고 상등액을 취하여 각 부위별 추출액을 제조하였다.

#### Eleutheroside B와 E의 정량

오가피 각 부위별 추출액을 pore 크기가 0.45 µm인 syringe filter(Millipore Korea, Seoul, Korea)로 여과하여 HPLC로 eleutheroside B와 E를 Table 1의 조건으로 분석하였다. Eleutheroside B는 50% (v/v) 메탄올에 표준품을 녹여 100-400 µg/mL의 범위에서 검량식  $y=43.612x-97.593$  ( $R^2=0.999$ ), eleutheroside E는 표준품을 증류수에 녹여 0-100 µg/mL의 범위에서 검량식  $y=46.865x-12.802$  ( $R^2=0.999$ )를 사용하여 정량하였다.

#### 총 폴리페놀 함량 측정

오가피 부위별 추출액의 총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis의 방법(13)을 변형하여 측정하였다. 추출액 10 µL에 증류수 840 µL와 2 N Folin-ciocalteu's 시약 50 µL를 가하고 3분간 반응시킨 후 20% (w/v) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>용액 100 µL를 첨가하였다. 이를 균일하게 혼합하고 30°C에서 1시간 발색시킨 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 gallic acid를 표준물질로 작성한 검량식  $y=0.004x+0.012$  ( $R^2=0.997$ )에 의해 정량하였다.

#### DPPH를 이용한 free radical 소거능 측정

추출물의 DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)에 대한 free radical 소거능력은 Blois의 방법(14)을 변형하여 전자공여능(Electron Donating Ability, EDA)을 측정함으로써 알아보았다. 0.4 mM DPPH 용액을 ethanol로 희석하여 흡광도 값이 0.97-0.99가 되도록 조정하였다. 추출액 1 mL와 DPPH용액 9 mL를 시험관에 넣고 30분간 반응시킨 후 원심분리하여 517 nm에서 상등액의 흡광도를 측정하였다. 대조구는 1% (w/v) L-ascorbic acid를 사용

하였으며, EDA는 시료 첨가구와 50% (v/v) 메탄올 첨가구(blank)의 흡광도 차이를 비교하여 전자공여능을 측정하였다.

#### 아질산염 소거능 측정

아질산염 소거능(nitrite scavenging ability, NSA)은 Kato 등(15)의 방법으로 측정하였다. 즉, 1 mM NaNO<sub>2</sub> 용액 2 mL에 추출액 1 mL를 가하고 0.1 N HCl로 pH 1.2, pH 3.0, pH 6.0으로 보정한 다음 반응용액의 부피를 10 mL로 하였다. 이 용액을 37°C에서 1시간 반응시키고 각 반응액 1 mL를 취하여 2% 초산용액 2 mL와 Griess reagent(1% sulfanilic acid:1% naphthylamine=1:1) 0.4 mL를 가한 다음 혼합하여 실온에서 15분간 방치한 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구는 Griess reagent 대신 50% (v/v) 메탄올을 가하여 측정하여 시료의 첨가구와 대조구 사이의 흡광도 차이를 통해 아질산염 소거능을 산출하였다.

#### 세포독성 및 암세포 억제 효과 측정

실험에 사용한 암세포주는 인간 위암세포인 SNU-719, 간암세포인 Hep3B이며 시료자체의 세포 독성을 알아보기 위하여 정상 세포로서 인간의 면역 세포인 DC2.4이었으며 각 세포주는 충북대학교 식품공학과에서 분양받아 사용하였다. 세포를 배양하기 위하여 SNU-719는 10% (w/v) FBS, 1% (w/v) Penicillin/Streptomycin, 2-mercaptoethanol 250 µL가 첨가된 RPMI-1640 medium을, Hep3B와 DC2.4 세포는 10% FBS, 1% Penicillin/Streptomycin, 2-mercaptoethanol 250 µL가 첨가된 DMEM medium을 사용하여 CO<sub>2</sub> incubator(MCO-20 AIC, Sanyo, San Diego, CA, USA)에서 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 하에서 48시간 배양하였다. 정상세포에 대한 독성과 암세포 억제 효과를 측정하기 위해서는 XTT assay를 실시하였다(16,17). 배양된 세포를 1×10<sup>5</sup> cell/well 이 되게 96 well plate에 배지와 세포를 100 µL 분주하고 오가피 부위별 추출액 10 µL씩 첨가하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 24시간 배양하였다. 이어서 XTT용액을 50 µL 첨가하여 3시간 동안 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 발색시킨 후 ELISA reader(Spectra MAX 190, Molecular Devices, Sunnyvale, CA, USA)를 이용하여 흡광도를 450 nm에서 측정하였다. 대조군으로는 50% (v/v) 메탄올을 사용하였고 시험군과의 흡광도 차이를 구하여 세포독성과 암세포 억제 효과를 측정하였다.

#### 통계처리

모든 실험은 3회 반복 수행하여 결과를 평균과 표준편차로 표시하였다. 시료간 유의성 검정을 위해서는 등분산 검정, 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시 한 후  $p<0.01$  수준에서 Dun-

Table 1. HPLC analysis condition for eleutheroside B and E

Parameter	Condition			
Instrument	Agilent 1200 series			
Column	ZORBAX Elipse XDB-C18 (4.6×250 mm, 5 µm)			
Detector	UV 220 nm (DAD G 1315B)			
Injection	20 µL loop (G 1329A auto sampler)			
Flow rate	1.0 mL/min			
	Time (min)	H <sub>2</sub> O (%)	Acetonitrile (%)	Flow rate (mL/min)
Mobile phase	0	90	10	1.0
(Gradient)	30	50	50	1.0
	40	90	10	1.0
Run time	45 min			
Temperature	Ambient			

**Table 2. Contents of eleutherosides in parts of *Acanthopanax sessiliflorus***

Parts	Eleutherosides (µg/g)	
	Eleutheroside B	Eleutheroside E
Stem	423.60±8.79 <sup>b</sup>	556.00±5.27 <sup>a</sup>
Root	352.30±5.48 <sup>c</sup>	430.22±15.91 <sup>b</sup>
Fruit	538.99±9.63 <sup>a</sup>	32.70±2.51 <sup>c</sup>
Leaf	nd <sup>1)</sup>	nd

<sup>1)</sup>Not detected  
Values with different superscript letters within the column are significantly different at  $p < 0.01$  according to Duncan's multiple range test.

can's multiple range test를 실시하였다.

### 결과 및 고찰

#### 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 eleutherosides 함량

오가피 각 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출물의 eleutherosides 함량은 Table 2와 같았다. 항산화, 항암, 항피로, 항스트레스활성 등을 가진 것으로 보고된(10) eleutheroside B의 함량은 열매(538.99 µg/g) > 줄기(423.60 µg/g) > 뿌리(352.30 µg/g) 순으로 많이 함유되어 있었으며 잎에서는 검출되지 않았다. 선행 연구(12)에서 오가피를 부위별로 열수 추출하였을 때 eleutheroside B가 열매, 뿌리, 줄기에 각각 372.01, 289.33, 125.05 µg/g 검출되어 열매 부위에서 가장 많이 발견된 결과와 일치하였다. 한편, 50% (v/v) 메탄올 추출물로 추출 하였을 경우가 열수로 추출하였을 경우보다 각 부위에서 eleutheroside B 함량이 모두 높아 추출 효율이 좋음을 알 수 있었다. 이는 eleutheroside B가 증류수보다는 메탄올에 대한 용해도가 큰 것에 기인하는 것으로 생각된다. 열매는 부산물로 버려지거나 천연염색의 원료 또는 사료로 활용되고 있는데 eleutheroside B가 다량 함유되어 있어 생리활성 소재로 개발 가치가 높을 것으로 판단된다.

오가피의 지표성분이며 acanthoside D로도 불리는 eleutheroside E 함량은 줄기(556.00 µg/g) > 뿌리(430.22 µg/g) > 열매(32.70 µg/g) 순으로 많이 함유되어 있었으며 잎에서는 검출되지 않았다. 이러한 결과는 선행 연구(12)에서 오가피를 부위별로 열수 추출하였을 때 eleutheroside E가 줄기, 뿌리, 열매에 각각 542.50, 343.35, 30.78 µg/g 발견된 결과와 유사한 경향을 보여주었다. Eleutheroside

E의 경우는 eleutheroside B와는 다르게 50% (v/v) 메탄올로 추출 하였을 경우가 열수로 추출하였을 경우보다 현저한 함량의 증가가 관찰되지 않았다.

#### 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 총 폴리페놀 함량

식품 중 함유되어 있는 많은 생리활성 phytochemical 중 polyphenol류는 널리 알려진 항산화물질이며 국내산 식용식물에 관한 연구에서 chlorogenic acid 와 caffeic acid 등이 매우 높은 항산화 효과를 나타냄이 보고되었다(18). 오가피 각 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 총 폴리페놀 함량을 측정된 결과는 Fig. 1과 같았다. 오가피 뿌리(2.97 mg/g) 부위에 가장 많은 폴리페놀이 함유되어 있었고 다음으로 잎(0.95 mg/g), 줄기(0.77 mg/g)에 많은 폴리페놀이 함유되어 있었다. 또한 열매에도 소량의 폴리페놀이 함유되어 있는 것을 알 수 있었다.

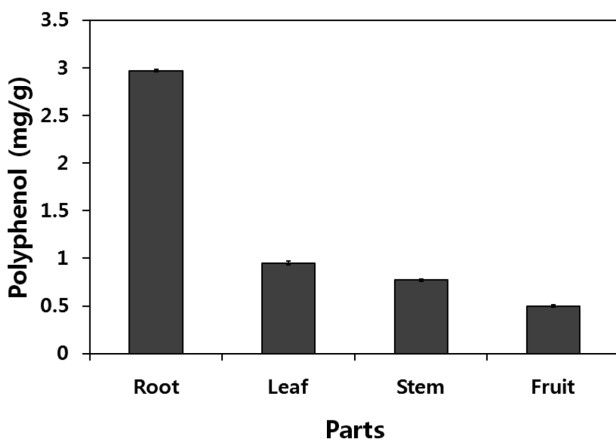
#### 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 free radical 소거능

DPPH를 활용한 free radical 소거반응을 이용하여 오가피 각 부위별 메탄올 추출액의 전자공여능(EDA), 즉 항산화활성을 측정 한 결과는 Fig. 2와 같았다.

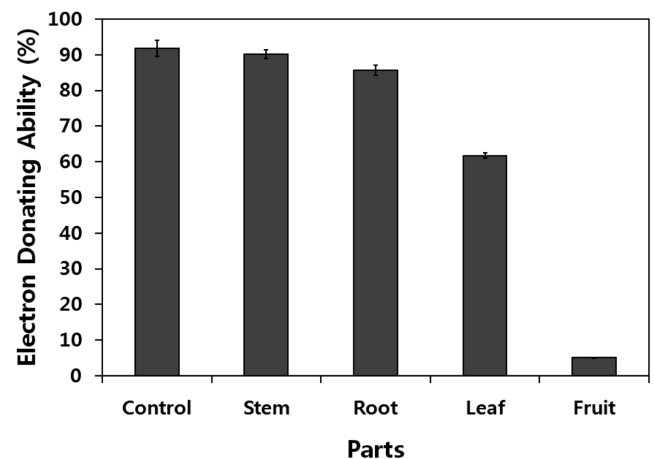
부위별 free radical 소거능은 줄기(90.21%) > 뿌리(85.71%) > 잎(61.79%) > 열매(5.02%)의 순으로 나타났다. 한편 대조구로 사용한 1% (w/v) L-ascorbic acid의 전자공여능이 91.75%이었는데 오가피 줄기와 뿌리의 전자공여능이 85.71-90.21%로서 대조구와 유사하게 높은 전자공여능을 보여 항산화 식품소재로 활용 될 수 있음을 알 수 있었다.

#### 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 아질산염 소거능

아질산(nitrite)은 발암 전 단계를 촉진하는 것으로 알려져 있고 여러 천연물에서 이를 소거하는 작용이 보고된 바 있다(19-23). 특히, 아질산염은 식육제품에 첨가되어 발색제 및 보존료로 이용되고 있으나, 식품 중에 존재하는 아민류와 반응하여 발암물질인 nitrosoamine을 생성하는데 이 과정은 pH가 낮은 조건에서 쉽게 일어나는 것으로 알려져 있다(20). 본 실험에서는 아질산나트륨 용액에 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액을 가하고 아질산 이온의 제거량을 측정하여 아질산염 소거능을 알아보았다. 환경의 pH 조건을 각각 1.2, 3.0 및 6.0으로 조절하여 아질산염 소



**Fig. 1. Polyphenol contents of 50% (v/v) methanol extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus*.**



**Fig. 2. Electron donating abilities of 50% (v/v) methanol extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus*. Control was 1% (w/v) L-ascorbic acid.**

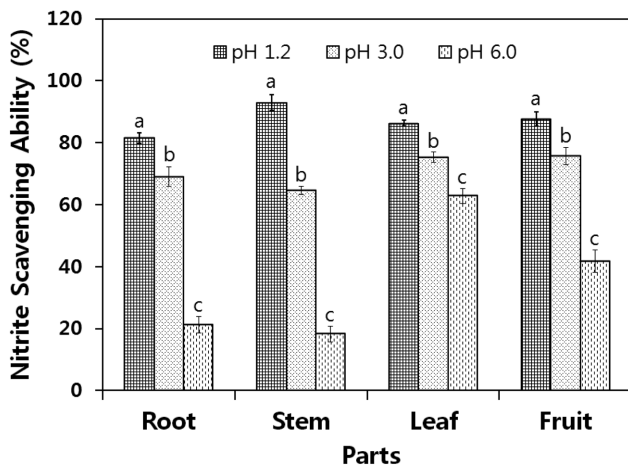


Fig. 3. Nitrite scavenging ability of 50% (v/v) methanol extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus* at various pHs. Bars with different letters are significantly different at  $p < 0.01$  according to Duncan's multiple range test.

거능을 측정된 결과는 Fig. 3과 같았다. 환경의 pH가 1.2인 강산성 조건에서는 아질산염 소거능이 줄기 93.0%, 열매 87.7%, 잎 86.3% 및 뿌리 81.5% 등으로 각 부위의 추출물에서 높은 값을 보였다. 또한 pH 3.0에서는 열매 75.8%, 잎 75.4%, 뿌리 69.1% 및 줄기 64.7%의 아질산염 소거능을 보여 다소 감소하였다. 그리고 pH 6.0에서는 아질산염 소거능이 뿌리 및 줄기에서 각각 21.3%, 18.3%로 큰 폭으로 감소하여 pH가 높아짐에 따라 아질산염 소거능은 급격히 낮아짐을 알 수 있었다. 다만, 잎과 열매 추출액의 경우 pH 6.0에서도 각각 62.9%, 41.8%의 아질산염 소거능을 유지하였다. Lee 등(21)은 홍삼의 수용성 갈변물질 추출물이 pH 1.2에서 38.7%의 아질산염 소거능을 보인다고 보고하였고 Cho 등(22)은 오미자 열수 추출액이 pH 1.2, 3.0에서 각각 54%와 42%의 아질산염 소거능이 있음을 보고하였는데 본 연구에서는 오가피 각 부위별 추출액이 pH 1.2에서 81.5-93.0%로서 매우 높은 아질산염 소거능이 있음을 알 수 있었다. 반면 pH가 높아짐에 따라 아질산염 소거능이 감소하는 명확한 이유를 밝히기 위해서는 추가 연구가 필요하지만 본 연구의 결과는 Kang 등(23)의 연구에서 각종 phenolic 화합물을 pH를 달리하여 아질산염 소거능을 측정된 결과 pH가 높아짐에 따라 대부분 아질산염 소거능이 상실되었다는 보고와 일치하는 결과였다. 아질산염과 식품류의 아민류가 반응하여 nitrosoamine을 생성하기 위해서는 낮은 pH가 요구되므로 주로 위에서 nitrosoamine이 생성되어 장에 도달하게 되는데 오가피의 50% (v/v) 메탄올 추출액은 pH 1.2에서 강한 아질산염 소거능을 보이므로 위에서 nitrosoamine의 생성을 효과적으로 억제할 것으로 생각된다. 특히, 잎과 열매 추출액의 경우 pH 6.0에서도 41.8-62.9%의 아질산염 소거능을 유지하고 있어 장내에서도 nitrosoamine의 생성을 지속적으로 억제할 수 있음을 알 수 있었다. 따라서 오가피 부위별 메탄올 추출액은 식육제품에 첨가되는 아질산염을 효과적으로 제거하여 발암물질인 nitrosoamine의 생성을 억제할 수 있는 기능성 식품소재로 활용이 가능함을 알 수 있었다.

#### 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 세포독성 및 암세포 억제 효과

오가피 부위별 메탄올 추출액의 정상세포에 대한 독성과 위암

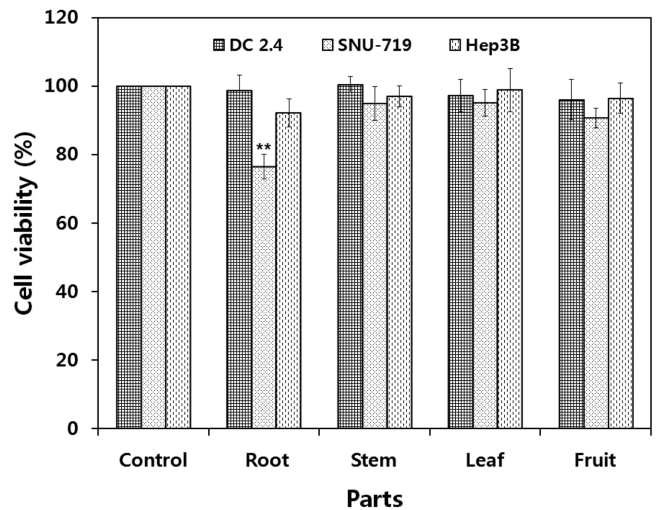


Fig. 4. Effects of 50% (v/v) methanol extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus* on cell viabilities of normal cell line (DC2.4), stomach cancer cell line (SNU-719) and liver cancer cell line (Hep3B). \*\*Significantly different from the control values at  $p < 0.01$

및 간암에 대한 항종양 효과를 알아보기 위하여 정상세포로서 인간 면역세포인 DC2.4와 인체 유래 위암 세포주 SNU-719 및 간암 세포주 Hep3B에 대한 억제 효과를 XTT assay법으로 알아본 결과는 Fig. 4와 같았다. 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액은 정상세포인 DC2.4의 생육 억제 효과는 관찰되지 않아 세포 독성은 없는 것으로 판단되었다. 추출액을 위암 세포주 SNU-719 및 간암 세포주 Hep3B에 처리한 결과 줄기, 잎, 열매 추출물에서는 암세포 저해 효과를 관찰할 수 없었으나 뿌리 추출물에서 위암 세포주 SNU-719에 대해 유의미하게( $p < 0.01$ ) 23%의 약한 저해효과를 확인하였다. 선행 연구에서는 오가피 열매 열수 추출물의 전립선암, 백혈병 세포주에 대한 저해 효과(24), 오가피 줄기 열수 추출물의 백혈병 세포주에 대한 저해효과(25), 개오가피의 뿌리, 줄기 열수 추출물의 백혈병 세포주에 대한 저해효과(26) 등이 보고되어 있으나 오가피 뿌리 추출물의 위암 세포주에 대한 저해 효과는 보고된 바 없다. 본 연구의 결과는 50% (v/v) 메탄올로 뿌리 부위를 추출하여 농축, 건조 등 별도의 조작 없이 추출액 자체를 처리하여 얻은 것으로 위암 세포에 대한 억제 효과가 있을 가능성만을 확인한 것이며 확증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

## 요 약

오가피는 다양한 생리활성을 가진 약재로 사용되어왔다. 본 연구에서는 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액의 기능적 특성을 규명하기 위해 생리활성 물질(eleutheroside B, eleutheroside E)의 함량, 추출부위별 총 폴리페놀 함량, 항산화활성, 아질산염 소거능 및 항암활성을 알아보았다. 오가피의 생리활성 표준물질인 eleutheroside E는 줄기(556.00  $\mu\text{g/g}$ ) > 뿌리(430.22  $\mu\text{g/g}$ ) > 열매(32.70  $\mu\text{g/g}$ ) 순으로 함유되어 있었고 eleutheroside B는 열매(538.99  $\mu\text{g/g}$ ) > 줄기(423.60  $\mu\text{g/g}$ ) > 뿌리(352.30  $\mu\text{g/g}$ ) 순으로 많이 함유되어 있었다. 총 폴리페놀은 뿌리(2.97 mg/g) 부위에 가장 많이 함유되어 있었고 잎, 줄기에 각각 0.95, 0.77 mg/g 함유되어 있었다. 전자공여능은 줄기 추출물에서 90.21%로 대조구인 1% (w/v) L-ascorbic acid의 전자공여능(91.75%)과 유사하게 높은 활성을 보

였고 뿌리 추출물에서도 85.71%로 높은 활성을 보였다. 발암 전 단계를 촉진하며 산성 환경에서 식품 중에 nitrosoamine을 생성하는 아질산염에 대한 오가피의 제거 효과는 추출부위와 관계없이 pH 1.2에서 81.5-93.0%로 높게 나타났다. pH가 높아짐에 따라 아질산염 소거능은 대개 소실되었으나 잎 추출액의 경우 pH 6.0에서도 62.9%의 아질산염 소거능을 유지하고 있었다. 각 부위별 추출액은 모두 정상세포인 DC2.4의 생육 저해 효과를 보이지 않아 세포독성은 없는 것으로 판단되었다. 뿌리 추출물에서는 위암 세포주인 SNU-719에 대해 약 23%의 저해 효과가 발견되었다. 따라서 오가피 부위별 50% (v/v) 메탄올 추출액은 높은 항산화 활성과 아질산염 제거효과 등 다양한 기능성을 가진 식품소재로 활용이 가능 할 것으로 판단되었다.

## 문 헌

- Hahn DR, Kim CJ, Kim JH. A Study on chemical constituents of *Acanthopanax koreanum* Nakai and its pharmaco-biological activities. *Yakhak Hoeji* 29: 357-361 (1985)
- Jung KW. Studies on pharmacological activity of root bark of *Acanthopanax chiisanensis* Nakai. *Bull. Kyung Hee Pharma. Sci.* 9: 21-29 (1981)
- Heinemann T, Axtmann G, Von Bergmann K. Comparison of intestinal absorption of cholesterol with different plant sterols in man. *Eur. J. Clin. Invest.* 23: 827-831 (1993)
- Hirata F, Fujita K, Ishikura Y, Hosoda K, Ishikawa H. Hypocholesterolemic effect of sesame lignan in humans. *Atherosclerosis* 122: 135-136 (1996)
- Szolomecki S, Samochowiec I, Wojcicki J, Drozdziak M. The influence of active components of *Eleutherococcus senticosus* on cellular defence and physical fitness in man. *Phytother. Res.* 14: 30-35 (2000)
- Han YS. A Study on the effect of antiinflammatory plant extracts on melanogenesis. PhD Thesis, Ajou University, Suwon, Korea (2002)
- Shin WT, Lee KS. The effect of ogapi's ingestion exercise performance SOD, MDA for 12 weeks. *Korean Sport Res.* 15: 1309-1320 (2004)
- Choi HS, Kim YH, Han JH, Park SH. Effects of *Eleutherococcus senticosus* and several oriental medicinal herbs extracts on serum lipid concentrations. *Korean J. Food Nutr.* 21: 210-217 (2008)
- Yoon TJ, Jo SY. Effects of *Acanthopanax senticosus* extracts on alcohol degradation and anti-inflammatory activity in mice. *Korean J. Food Nutr.* 23: 542-548 (2010)
- Brekhman II, Dardmov IV. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Annu. Rev. Pharmacol.* 9: 419-430 (1969)
- Yook CS, Rho YS, Seo SH, Leem JY, Han DR. Chemical components of *Acanthopanax divaricatus* and anticancer effect in leaves. *Yakhak Hoeji* 40: 251-261 (1996)
- Choi JM, Kim KY, Lee SH, Ahn JB. Functional properties of water extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus*. *Food Eng. Prog.* 13: 130-135 (2011)
- Folin O, Denis W. On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *J. Biol. Chem.* 12: 239-243 (1912)
- Blois MS. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200 (1958)
- Kato H, Lee IE, Chuyen NV, Kim SB, Hayase F. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidines. *Agric. Biol. Chem.* 51: 1333-1338 (1987)
- Chung YJ, Bae MW, Chung MI, Lee JS, Chung KS. Cytotoxic effect of the distilled pine-needle extracts on several cancer cell lines *in vitro*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 31: 691-695 (2002)
- Han DS, Oh SK, Oh ES. Selective cytotoxicities of phenolic acids in cancer cells. *J. Toxicol. Pub. Health* 19: 45-50 (2003)
- Lee JH, Lee SR. Analysis of phenolic substance content in Korean plant foods. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26: 310-316 (1994)
- Yang HJ, Park MJ, Lee HS. Antioxidative activities and components of *Gardenia jasminoides*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 43: 51-57 (2011)
- Gray JI, Dugan Jr LR. Inhibition of N-nitrosamine formation in model food systems. *J. Food Sci.* 40: 981-984 (1975)
- Lee JW, Bae YI, Shim KH. Biofunctional characteristics of the water soluble browning reaction products isolated from Korean red ginseng. *J. Ginseng Res.* 25: 118-121 (2001)
- Cho HE, Choi YJ, Cho EK. Antioxidant and nitrite scavenging activity and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory effect of water extract from *Schizandra chinensis* Baillon. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 39: 481-486 (2010)
- Kang YH, Park YK, Lee GD. The nitrite scavenging and electron donation ability of phenolic compound. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 232-239 (1996)
- Lim JD, Choung MG. Screening of biological activities of *Acanthopanax senticosus* fruits extracts. *J. Crop Sci.* 56: 1-7 (2011)
- Jeong HW, Rho YH, Lee GS, Kim CJ, Jeon BG. Experimental effects of *Acanthopanax cortex* extract on the immunity, anti-cancer and obesity in mice. *Korean J. Oriental Physiol. Pathol.* 19: 389-397 (2005)
- Yook CS, Rho YS, Seo SH, Leem JY, Han DR. Chemical components of *Acanthopanax divaricatus* and anticancer effect in leaves. *Yakhak Hoeji* 40: 251-261 (1996)