

## 탐라오가피 뿌리의 에탄올 추출 중에 유용성분의 변화

양영택<sup>1</sup> · 임자훈<sup>2</sup> · 김종현 · 고경수<sup>3</sup> · 고정삼<sup>†</sup>

제주대학교 생명공학부, <sup>1</sup>제주특별자치도 농업기술원, <sup>2</sup>(주)코스맥스, <sup>3</sup>제주도지방개발공사

### Changes in Major Constituents by Extracting of *Acanthopanax koreanum* Root with Water and Ethanol Solution

Young-Taek Yang<sup>1</sup>, Ja-Hun Lim<sup>2</sup>, Jong-Hyun Kim, Kyung-Soo Ko<sup>3</sup>  
and Jeong-Sam Koh<sup>†</sup>

Faculty of Biotechnology, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea

<sup>1</sup>Jeju Special Self-governing Province Agricultural Research and Extension Services, Jeju 690-909, Korea

<sup>2</sup>Cosmetic R&D Center, COSMAX Inc., Gyeonggi 445-746, Korea

<sup>3</sup>Research Institute of Jeju Self-governing Provincial Development Corporation, R&D Center, Jeju 695-811, Korea

#### Abstract

In order to prepare functional food materials from *Acanthopanax koreanum*, changes of major constituents by extracting with water and ethanol were investigated. Extracting 300 g of below 0.5 cm size dried sample in 7.5 L of water or 30~95% ethanol for 9 hr at 100°C were carried out. pH during extraction was between 4.0 and 6.5. Color b-value of extracts was increased according to lower ethanol concentration and longer extraction time. Color a-value and b-value was increased more in stem than in root. Extracts were increased rapidly within 2~3 hr. The extract in 30~70% ethanol was 0.84~1.34%(w/v) with root. Main free sugar of extracts was sucrose in root. The eleutherosides were extracted rapidly within 3 hr, moreover were increased in water or 30~70% ethanol more than 95% ethanol concentration. Extraction of acanthoic acid from root was more affected on ethanol concentration than extracted time, moreover it was detected only trace by extracting with water. Furthermore, acanthoic acid was extracted rapidly within 2 hr in 50~70% ethanol, and was extracted 3 times higher with 70% ethanol than with 30% ethanol. The content of acanthoic acid in residue after extraction was affected largely by extraction solvents. The extraction efficiency in 70, 50 and 35% of ethanol concentration was about 95, 90 and 35%, respectively. The eleutherosides were extracted to 95% with water or mixture of water and ethanol. Therefore, the reflux extraction in 40~70% ethanol concentration for 3~5 hr was adequate for extraction of functional materials from *Acanthopanax koreanum*.

**Key words** : *Acanthopanax koreanum*, extraction, eleutheroside, acanthoic acid

#### 서 론

세계적으로 예전부터 한약재로 사용되었던 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 오가피는 주로 가시오가피(*Acanthopanax senticosus*)이다. 이 외로 *A. chiisanensis*, *A. sessiliflorum*, *A. koreanum* 등으로 국내에 14 여종이 자생하고 있다. 섬오

가피로 알려져 있는 탐라오가피(*A. koreanum* Nakai)는 제주 자생식물로서 다른 오가피 품종에 비하여 전체적으로 보다 많은 여러 가지 기능성물질을 함유하고 있으며, 빨리 자라 수확기간이 짧고 재배관리가 쉬워 새로운 소득 작물로 알맞아 재배면적이 늘어났다(1-6).

오가피의 리그난 배당체인 eleutheroside B와 E 성분이 항피로작용과 항스트레스 작용이 알려지면서 약리학적 연구가 진행되었다(7,8). 기능성을 나타내는 오가피의 주요 성분은 분포지역 및 품종에 따라 다소 차이는 있지만

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : jskoh@cheju.ac.kr,  
Phone : 82-64-754-3343, Fax : 82-64-756-3351

lignans 배당체, 면역성 다당류, flavonoides, diterpenoids, luphane, triterpenoids, coumarins, phenylpropanoids 등으로 향피로-항스트레스, 항염증, 간기능 보전과 해독, 면역기능 및 생체저항력 강화, 근육강화, 등 생체기관의 전체적인 기능을 증진시키는 생리활성이 알려져 있다(8). 특히 탐라오가피로부터 분리된 물질 중에 acanthoic acid는 오가피 품종 중에서는 탐라오가피 뿌리에서만 대량으로 분리되며 패혈증, 관절염, 염증, 간경변, 규폐증, 간기능 보전, 진통소염작용 등 면역기능 향진에 뛰어난 약리작용을 가지고 있는 것으로 알려졌다(9-12).

탐라오가피의 성분 연구로는 eleutheroside B(syringin, syringoside), eleutheroside E(acanthoside D, syringaresinol diglucoside)(13-15), pimaradiene diterpenes, sumogaside(9,16), acantrifoside A, acanthodiol, acanthodiol glycoside(17), acankoreosides A, B, C, D(18) 등이 있다. 일부 제약회사에서 오가피를 소재로 한 건강식품으로 개발하기 시작하였으나, 이를 식품소재로 이용하기 위한 연구는 매우 부족한 실정이다.

본 연구에서는 탐라오가피의 뿌리 중에 다량 함유하고 있는 acanthoic acid와 eleutheroside 기능성분의 식품 소재화를 위하여 원료의 기능성분 분석, 추출특성 등을 수행함으로써 탐라오가피를 이용한 특색을 지닌 상품개발의 기초연구로서 기여하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

제주특별자치도 농업기술원 자원식물시험포장(산천단 소재)에서 재배한 7년생 탐라오가피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)의 뿌리를 2007년 2월에 채취하여 선별한 다음 0.5 cm 이하로 절단, 세척 등 전처리를 하여 50°C에서 열풍 건조하여 실험재료로 사용하였다.

### 주정의 처리

추출용매에 사용된 발효주정은 알코올 함량이 95%로 냄새가 심하여 탈취제인 활성탄을 1 L당 1.3 g 비율로 유리 용기에 넣어 잘 저어준 다음 뚜껑을 닫고 15~18시간 동안 방치한 후 여과지로 2~3회 반복하여 여과하였다.

### 추출특성

물 및 발효주정을 증류수로 30, 50, 70, 95%로 각각 조절한 다음 10 L 추출용기에 0.5 cm 이하로 세절한 뿌리 시료 300 g/7.5 L의 비율로 추출용매를 가하여 30분부터 9시간 동안 100°C를 유지하는 항온수조에서 환류냉각장치를 부착하여 추출하였다. 추출시료는 0.5~2시간 간격으로 0.8 µm membrane filter로 여과시키면서 sampling하였으며, 9

시간까지 시료를 50 mL 용기에 넣어 4°C를 유지하는 냉장 고에 보존하면서 성분분석에 사용하였다.

### 이화학적 특성

탐라오가피의 침출 및 추출액의 색도는 0.8 µm membrane filter로 여과한 후 분광색차계 JS555(Color Techno System Co., Japan)으로 Hunter L, a, b 값을 측정하였다. 가용성고형물의 함량은 여과시킨 추출액 20 mL를 중량병에 취하여 105°C에서 증발시켜 남은 증발 잔류물을 측정하여 %(w/v)로 표시하였고, pH는 pH meter(Metrohm, Swiss)로 측정하였다.

### 유리당 분석

유리당의 분석은 추출용매를 달리한 시료액을 3차 증류수로 분석조건에 알맞도록 5~30배 희석한 다음 0.2 µm membrane filter(Millipore, USA)로 여과한 것을 HPLC(Waters 510, USA) 분석용 시료로 사용하였다. Sucrose, glucose, fructose(Sigma Chemical Co., USA)의 표준액은 50~500 µg/mL로 조제하여 0.2 µm membrane filter로 여과한 것을 사용하였다. HPLC 분석조건은 ELSD 2000(Evaporative light scattering detector, Alltech) 검출기와 Prevail carbohydrate ES(5 µm, 4.6×250 mm, Alltech) column을 사용하여 acetonitrile : water(70 : 30)을 이동상으로 0.8 mL/min의 유속에서 20 µL를 주입하여 분석하였다.

### Eleutheroside B와 E의 분석

오가피의 대표적인 유효성분이며 지표물질인 eleutheroside B와 E의 분석은 추출용매를 달리한 시료를 70% methanol로 분석조건에 알맞도록 5~30배로 희석한 다음 0.2 µm membrane filter로 여과하여 HPLC 분석용 시료로 사용하였다. Eleutheroside B와 E(Matsura Yakugyo Co., Japan)의 표준액은 0.125~2.0 µg/mL로 조제하여 0.2 µm membrane filter로 여과하였다. HPLC의 분석은 Symmetry C<sub>18</sub>, 3.9×150 mm(Waters) column을 사용하여 acetonitrile : water(15 : 85)의 용매로 gradient하였다. Eleutheroside B의 검량식은  $y = 43565x + 2262.9$  ( $r^2 = 0.9987$ )이고, eleutheroside E의 검량식은  $y = 37333x - 2959.4$  ( $r^2 = 0.9984$ )이었다(1).

### Acanthoic acid 분석

탐라오가피에만 대량 분리되는 acanthoic acid((-)-pimara-9(11)-15-dien-19-oic acid)의 분석은 침출 및 추출용매를 달리한 시료를 70% methanol로 분석조건에 알맞도록 1~50배로 희석한 다음 0.2 µm membrane filter로 여과한 것을 HPLC 분석용 시료로 사용하였다. Acanthoic acid 표준품은 한국생명공학연구원 항암연구실에서 분리·정제한 것을 분양받아 사용하였다. Acanthoic acid는 6.25~100.0 µg/mL로 조제하여 0.2 µm membrane filter로 여과한 것을

표준액으로 사용하였다. HPLC 분석조건은 Luna C<sub>18</sub>, 4.6×150 nm(Waters) column을 사용하여 50 mM sodium acetate(pH 5.5) : CH<sub>3</sub>CN (90 : 10)인 buffer complex : CH<sub>3</sub>CN = 20 : 80의 용매를 사용하였다. Acanthoic acid의 검량식은  $y = 8425.7x + 17157(r^2 = 0.9986)$ 이었다(1).

### 결과 및 고찰

#### pH의 변화

탐라오가피 뿌리를 추출하는 과정에서의 pH 변화는 Fig. 1과 같이 주정농도 30%에서 5.75~6.00, 50%에서는 6.17~6.41, 70%에서는 6.12~6.30, 주정원액에서는 5.75~6.18이었다. 추출시간에 따른 변화는 줄기의 추출에서와 같이 추출 직후부터 2시간까지 감소하다가 5시간 이후에는 큰 변화 없이 일정 수준을 유지하는 경향이였다(1). 주정농도 30%, 50%, 95% 처리구는 주정농도 70%로 추출하였을 때보다 낮은 pH를 나타내었다. 물만으로 추출하였을 경우 pH 변화가 3.98~4.65로 주정원액과 주정과 물을 일정비율 혼합한 경우보다 큰 폭의 변화가 있었으며, pH가 가장 낮았다. 대체로 탐라오가피 뿌리 추출액의 pH는 물만으로 추출하였을 때를 제외하고는 5.5~6.5를 나타내었으며, 주정농도가 높을수록 pH가 높아지는 경향이였다.

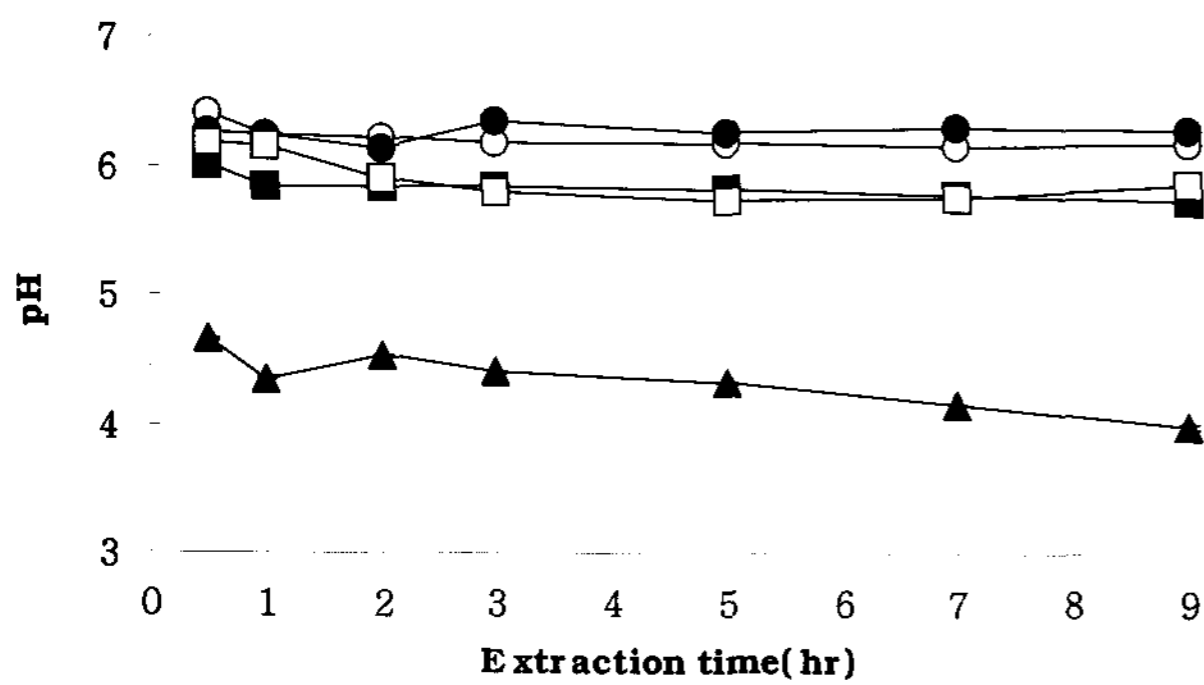


Fig. 1. pH changes in extract of *Acanthopanax koreanum* root by extraction time.

Ethanol concentration ; ▲-▲ : 0%(Water), ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

#### 색도의 변화

Table 1에서 보는 바와 같이 색도 L 값은 주정농도가 낮을수록, 그리고 추출시간이 경과함에 따라 감소하는 경향이였다. 추출 3시간 이후부터는 변화폭이 매우 적었다. 물만으로 추출하였을 때의 L 값은 83.6~88.3으로 줄기와 비슷한 경향을 나타내었다(1). 주정농도 95%인 경우는 97.5~98.1로 가장 높은 L 값을 보였고, 추출시간 내내 변화 폭이 매우 적었다. 색도 a 값은 물만으로 추출하였을 때는 추출 후 3시간까지에 급속한 변화를 보였고, 다른 처리구와는

다르게 추출시간이 길어짐에 따라 - 값이 감소하였다. 주정농도 30%에서는 a 값의 변화는 거의 없었다. 50% 이상에서는 추출시간이 경과함에 따라 - 값이 증가하는 경향이였고, 추출 5시간 이후부터는 변화가 매우 적었다. 추출 중의 색도 b 값은 줄기의 변화 양상과 유사하였으나, 물만으로 추출하였을 때를 제외하고는 줄기의 b 값보다 2배 정도 낮은 수치를 보였다(1). 주정농도 95% 외에는 대체로 추출 직후부터 3시간 내에 급속히 증가하다가 이후에는 완만하게 증가하는 경향이였다. 물만으로 추출하였을 때, b 값이 33.9~45.1로 가장 높은 수치를 나타내었다. 주정농도가 높은 70%와 주정원액인 경우 추출시간이 지남에 따라 지속적으로 증가하는 경향을 보였다.

Table 1. Color changes in extract of *Acanthopanax koreanum* root by extraction time

Ethanol conc.	Color	Extraction time (hr)						
		0.5	1	2	3	5	7	9
D.W <sup>1)</sup>	L	88.3	85.9	84.9	84.5	84.0	83.6	83.6
	a	-2.0	-1.4	-1.1	-0.9	-0.8	-0.6	-0.6
	b	33.9	40.7	43.0	44.3	44.7	44.8	45.1
30%	L	93.9	92.8	92.3	89.6	89.1	90.5	90.2
	a	-2.3	-2.4	-2.6	-2.3	-2.4	-2.7	-2.7
	b	14.5	16.9	18.6	22.2	23.4	23.2	23.8
50%	L	96.0	95.8	95.3	94.9	94.0	93.3	93.0
	a	-2.3	-2.7	-3.1	-3.3	-3.5	-3.6	-3.6
	b	11.2	13.1	15.5	17.0	19.3	21.1	21.8
70%	L	97.0	96.7	96.4	95.7	95.6	95.2	94.8
	a	-2.5	-2.8	-3.2	-3.4	-3.7	-3.8	-3.9
	b	10.1	11.5	13.5	15.0	16.6	17.9	18.6
95%	L	98.1	97.9	97.9	97.9	97.7	97.5	97.3
	a	-1.0	-1.2	-1.5	-1.7	-2.0	-2.2	-2.3
	b	3.6	4.5	5.6	6.2	7.2	8.0	8.7

<sup>1)</sup>deionized water.

#### 가용성고형물의 변화

탐라오가피의 뿌리를 추출 원료로 이용하였을 때 가용성고형물 함량의 변화는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 줄기보다 전체적으로 높게 나타났다(1). 물만으로 추출하는 것이 가장 많은 가용성고형물 함량을 나타내었으며, 추출용매별로 뚜렷한 함량 차이를 보이는 것이 줄기 부위와는 다른 양상이었다(1). 주정농도 30~70%인 경우에는 추출시간 동안에 가용성고형물 함량이 0.84~1.34%(w/v)이었고, 주정농도가 낮을수록 많이 추출되는 경향이 뚜렷하였다. 주정원액인 경우는 줄기에서와 같이 추출시간 동안 지속적으로 증가하면서 증가폭도 컸다. 추출을 시작한 후 9시간에 가용성고

형물이 0.55%(w/v)로 물만을 추출용매로 하였을 때보다 약 3배 정도 낮았다. 또한, 추출 3시간 이후에는 가용성고형물의 함량 변화가 매우 적었다. 물 및 주정농도 30~70%에서 9시간에 추출된 가용성고형물 함량을 100%로 기준하였을 때 추출 30분에 약 75%, 추출 2시간에 약 90%가 추출되었다는 결과에서 가용성고형물 함량을 기준으로 알맞은 추출시간은 3~5시간이라고 판단되었다.

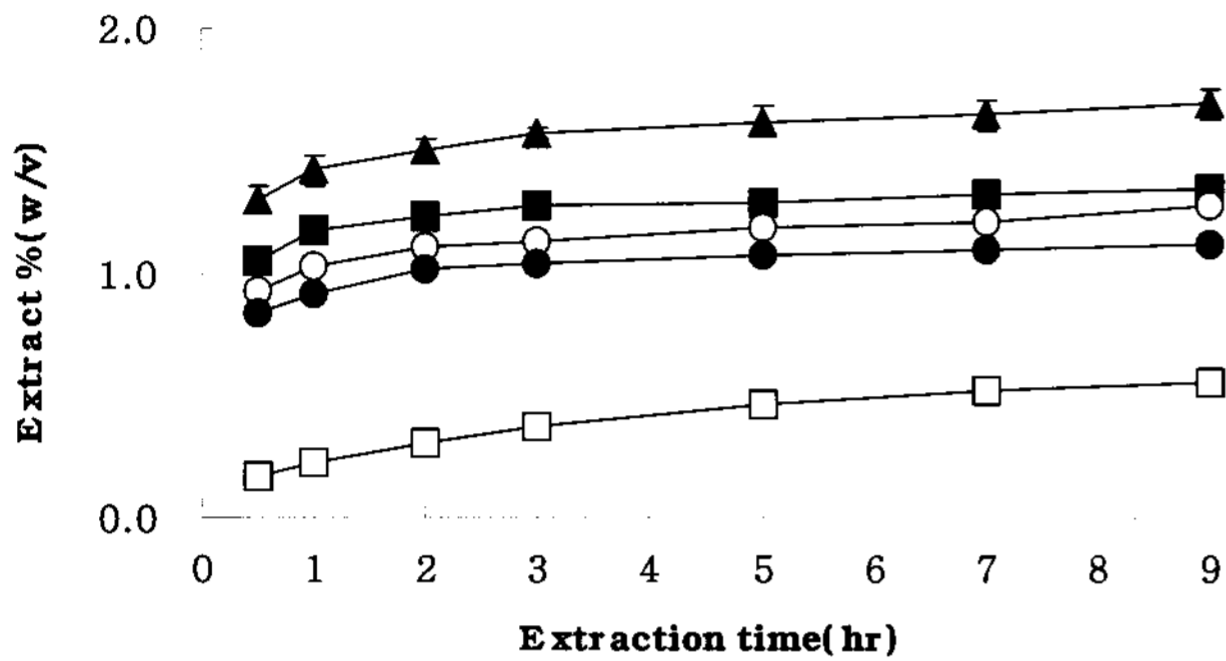


Fig. 2. Extract changes in extract of *Acanthopanax koreanum* root by extraction time.

Ethanol concentration ; ▲-▲ : 0%(Water), ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

유리당의 변화

탐라오가피의 뿌리 시료에 대해 25배량의 추출용매를 가하여 3시간 동안 추출한 다음 여과한 추출물에 함유하는 주요 유리당 함량은 Table 2에 나타내었다. 주요 유리당은 물 및 주정의 비율을 달리한 추출용매에 따라 차이는 있지만 sucrose, glucose, fructose이었으며, 주정농도 95% 외에는 함량 차이가 거의 없었다. 추출액에는 sucrose가 다른 유리당보다 많았으며, 뿌리에서가 줄기보다 약 4배 정도 많았다. 또한, 추출부위에 따라 유리당 조성에 차이가 있었는데, 줄기에는 glucose와 fructose인데 비하여 뿌리에는 sucrose 함량이 높게 함유하였다(1). 특히, 뿌리인 경우 주정원액인 주정농도 95%에서 다른 처리구보다 fructose와 glucose 함량이 매우 낮게 검출되었고, 전체적으로 유리당 함량은 추출용매보다는 추출부위에 따른 영향이 큼을 알

Table 2. Amount of free sugars on 3 hour extracting of *A. koreanum* root(mg/100 mL)

Ethanol conc.	Free sugar		
	Fructose	Glucose	Sucrose
D.W	14.7 ± 0.66 <sup>a*</sup>	12.3 ± 0.45 <sup>a</sup>	402.1 ± 11.48 <sup>a</sup>
30%	14.5 ± 0.46 <sup>a</sup>	10.1 ± 0.46 <sup>a</sup>	375.5 ± 12.38 <sup>ab</sup>
50%	12.9 ± 0.60 <sup>ab</sup>	8.6 ± 0.56 <sup>ab</sup>	400.6 ± 8.99 <sup>a</sup>
70%	12.3 ± 0.40 <sup>b</sup>	7.4 ± 0.44 <sup>b</sup>	392.9 ± 16.57 <sup>b</sup>
95%	2.6 ± 0.60 <sup>c</sup>	1.7 ± 0.36 <sup>c</sup>	180.4 ± 5.27 <sup>c</sup>

<sup>abc</sup> : Means with the same letter in the same row are significantly different as determined by Duncan's multiple range test(p <0.05)

수 있었다. 그리고 Table 2에서 보는 바와 같이 물과 주정을 혼용하였을 때는 유리당 함량에 유의차가 없었으나, 주정원액만으로 추출하였을 경우는 유의적인 상관관계를 보였다.

Eleutherosides의 변화

물 및 주정을 추출용매로 사용하였을 때, 추출시간에 따른 eleutherosides 성분의 변화는 Fig. 3과 Fig. 4와 같다. 추출조건이 같은 경우 eleutheroside B와 E의 함량은 뿌리보다 줄기에서가 높았으며(1), 추출되는 변화양상은 추출부위에 따른 차이가 없이 유사한 경향이였다. 그리고 eleutherosides 성분은 주정원액을 사용하였을 때를 제외하고는 주정농도가 높을수록 추출 직후부터 추출 후 3시간까지 급속히 증가하는 경향이였으며, 이후부터는 완만하게 증가하다가 일정 수준을 유지하였다. 추출용매로 주정원액을 사용하였을 때, 이용 부위에 따른 변화 양상에는 차이가 없었으며, 추출시간 내내 지속적인 증가를 보였다. 추출용매에 대한 영향은 eleutheroside B보다 E가 크게 나타났으나 차이는 크지 않았으며, 추출용매에 따른 함량변화는 매우 적었다. 물과 주정을 혼용하여 추출하였을 때가 주정원액

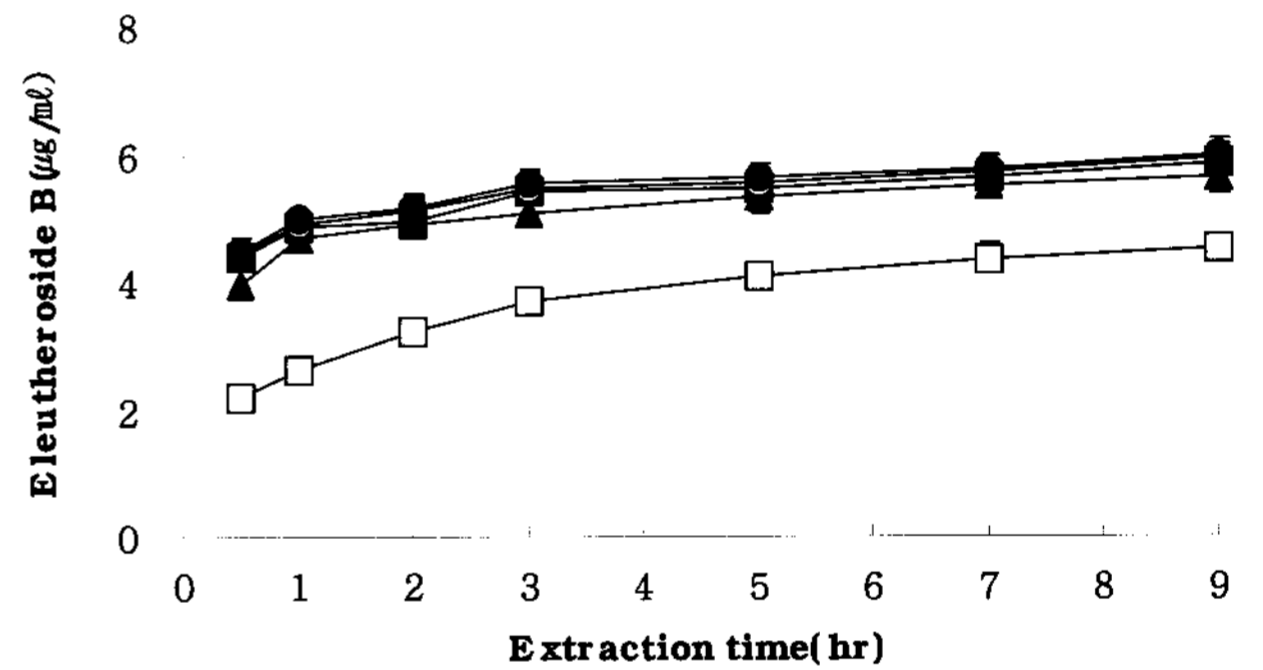


Fig. 3. Eleutheroside B changes in extract of *Acanthopanax koreanum* root by extraction time.

Ethanol concentration ; ▲-▲ : 0%(Water), ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

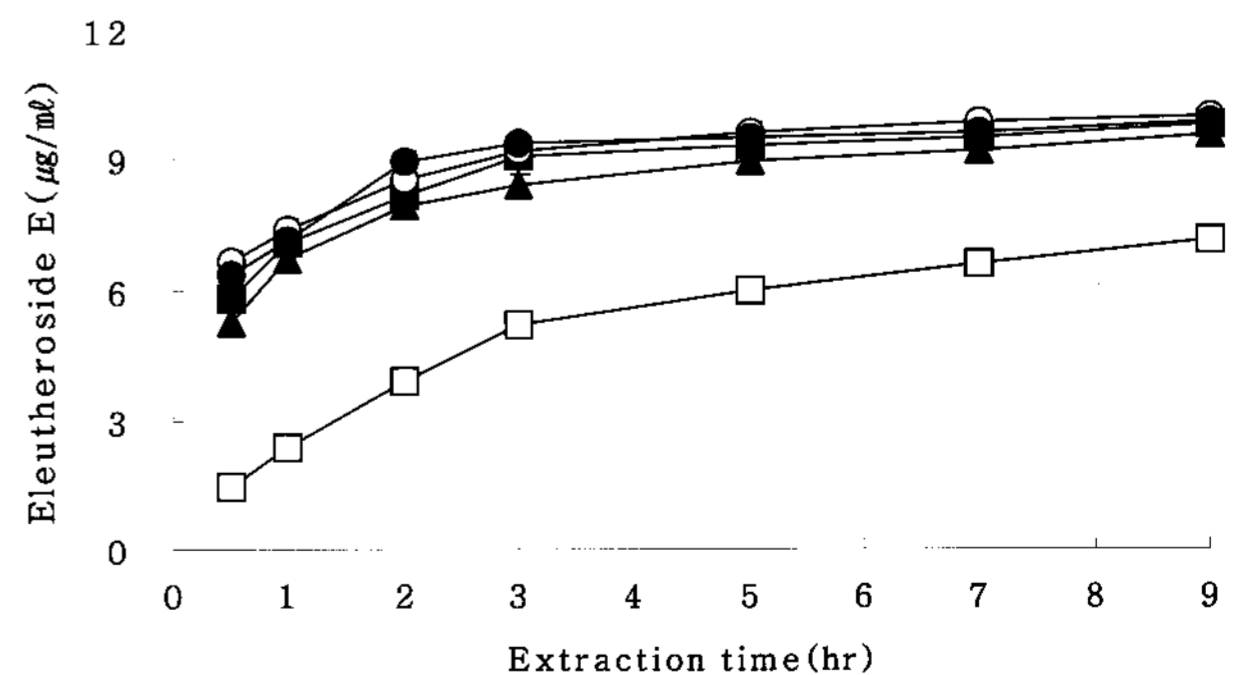


Fig. 4. Eleutheroside E changes in extract of *Acanthopanax koreanum* root by extraction time.

Ethanol concentration ; ▲-▲ : 0%(Water), ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.



에서 보다 eleutheroside 함량이 매우 높음을 확인 할 수 있었다. 따라서 탐라오가피를 원료로 하여 추출 및 농축을 료를 제조할 때에 eleutheroside의 함량을 높게 하기 위해서는 물 또는 주정에 물을 일정비율 혼합할 필요가 있었고, 또한 알맞은 추출시간은 3~5시간이라고 판단되었다.

**Acanthoic acid의 변화**

탐라오가피의 뿌리에서 대량으로 분리되는 acanthoic acid의 추출시간에 따른 함량 변화는 Fig. 5와 같다. 뿌리에서 acanthoic acid의 함량은 추출시간보다 주정농도에 의한 영향이 매우 높았다. 물만으로 추출하였을 때는 미량만 검출되었다. 주정농도 30%에서는 추출량이 적었고, 가장 많이 침출된 70% 주정농도에서 보다 3배 정도 낮았다. 또한, 주정원액에서는 추출을 시작한 후 2시간까지는 주정농도 50%보다 acanthoic acid 함량이 낮았으나, 추출시간이 지남에 따라 지속적으로 증가하여 5시간을 경과하는 시점에서 주정 70%와 비슷한 함량을 보였다. Eleutherosides 성분과는 다르게 물만을 추출용매로 사용하였을 때는 acanthoic acid 성분이 거의 추출되지 않았다. Acanthoic acid 성분은 주정농도 30%에서는 추출을 시작한 직후에 급증하여 이후부터는 함량의 변화 없이 일정한 수준에 머무르는 경향이였다. 주정농도 50%와 70%에서 매우 빠른 추출변화를 보였으며, 추출을 시작한 후 2시간까지의 증가폭이 전체적인 함량 변화에 많은 영향을 주었다.

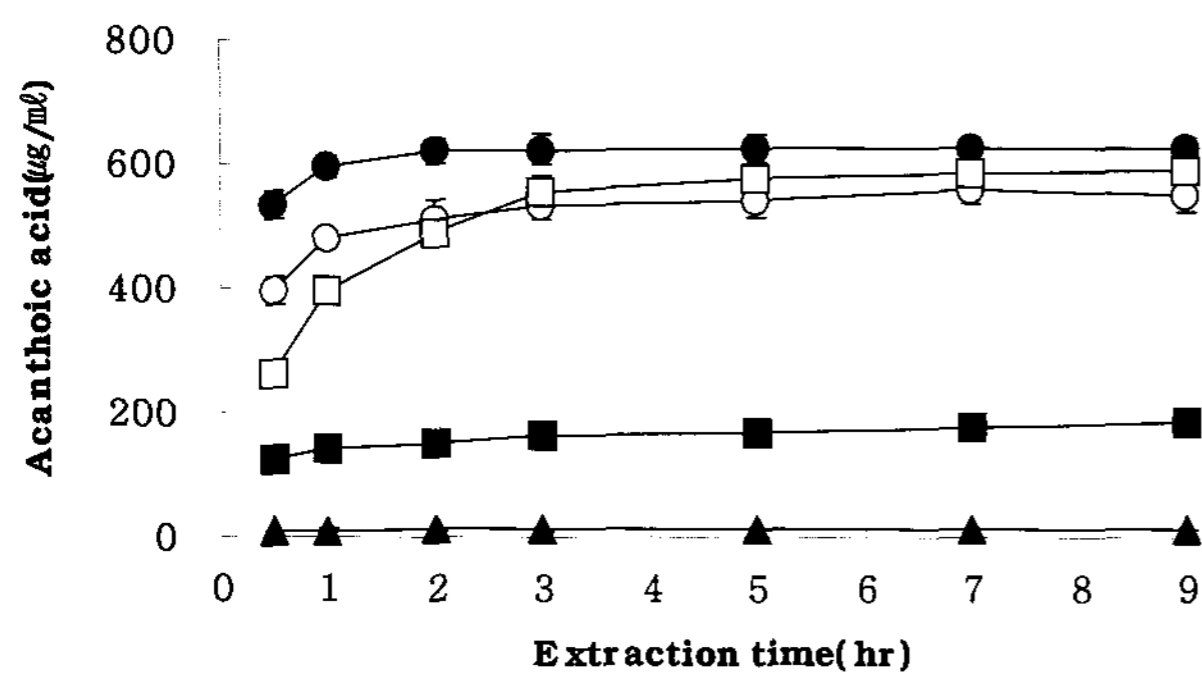


Fig. 5. Acanthoic acid changes in extract of *Acanthopanax koreanum* root by extraction time.

Ethanol concentration ; ▲-▲ : 0%(Water), ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

탐라오가피의 대표적인 기능성분인 eleutherosides와 acanthoic acid 성분의 어느 정도 추출되었는지를 확인하기 위하여 추출 원료인 뿌리 및 추출용매를 달리하여 9시간 동안 추출한 다음 여과시켜 건조한 추출 잔사에 대하여 기능성분을 분석한 결과는 Table 3과 Table 4에 나타내었다. 추출특성에 사용한 뿌리에 함유하는 eleutherosides B와 E, acanthoic acid 성분은 각각 169.1µg/g, 278.2µg/g, 18,116.7µg/g이었으며(Table 3), 뿌리에 acanthoic acid 함량이 매우 많이 들어 있었다.

Table 3. Amount of eleutherosides and acanthoic acid of *A. koreanum* root(µg/g)

Eleutheroside B	Eleutheroside E	Acanthoic acid
169.1 ± 5.7	278.2 ± 11.3	18,116.7 ± 605.6

Table 4. Amonunt of eleutherosides and acanthoic acid on extraction residue after extracting of *A. koreanum* root(µg/g)

Ethanol conc.	Eleutheroside B	Eleutheroside E	Acanthoic acid
D.W	8.5 ± 0.36 <sup>b*</sup>	14.8 ± 0.50 <sup>b</sup>	17,305.1 ± 509.0 <sup>a</sup>
30%	7.9 ± 0.31 <sup>b</sup>	12.7 ± 0.46 <sup>bc</sup>	11,956.6 ± 357.9 <sup>b</sup>
50%	7.0 ± 0.36 <sup>b</sup>	11.9 ± 0.47 <sup>bc</sup>	1,741.2 ± 59.4 <sup>c</sup>
70%	4.0 ± 0.26 <sup>c</sup>	8.3 ± 0.53 <sup>c</sup>	918.8 ± 27.3 <sup>d</sup>
95%	31.8 ± 1.90 <sup>a</sup>	57.7 ± 3.53 <sup>a</sup>	1,182.4 ± 70.7 <sup>d</sup>

\*abc : Means with the same letter in the same row are significantly different as determined by Duncan's multiple range test(p <0.05).

추출 잔사에 남아있는 eleutherosides 함량은 주정원액인 주정농도 95% 처리구를 제외하고는 차이가 거의 없었다. Table 4에 보는 바와 같이 추출용매에 따른 유의차가 있었으며, 물 및 주정을 혼용한 용매를 사용하는 경우는 대부분 추출액으로 이행됨을 확인할 수 있었다. 전체적으로 eleutherosides 성분은 물 및 물에 주정을 혼합하여 3~5시간 추출하였을 때, 약 95% 추출됨을 알 수 있었다. 주정원액에서도 80% 정도가 추출되었으며, 기능성성분을 효율적으로 추출하기 위해서는 물을 일정비율 혼용하는 것이 필요하다고 판단된다. 그리고 추출 잔사에 잔존하는 acanthoic acid는 추출용매에 대한 영향의 매우 크게 나타났으며, 처리간 유의적인 상관관계를 보였다(Table 4). 물만으로 추출하였을 때, 뿌리의 추출 잔사에 잔존하는 acanthoic acid 함량은 17,305.1 µg/g로서 물만으로는 acanthoic acid 성분을 추출할 수 없음을 알 수 있었다. 원료 함량을 기준하였을 때, 잔존함량의 가장 적은 주정농도 70%에서는 원료의 약 95%, 주정농도 50%인 경우는 약 90%, 주정농도 30%인 경우는 약 35%가 추출됨을 알 수 있었다. 주정원액도 추출 후 9시간에는 가장 추출 효율의 높은 주정농도 70%와 유사한 결과를 보여주었다. 따라서 탐라오가피를 기능성 식품소재로 이용하기 위하여 기능성성분을 많게 하고 추출효율을 높게 하는 알맞은 추출방법을 종합한 결과에서 주정농도 40~70%로 3~5시간 동안 환류 추출하는 것이었다.

**요 약**

탐라오가피를 기능성 식품소재로 활용하기 위하여 물과 주정의 비율을 달리하여 추출시간에 따른 유용성분의 경시

적 변화를 검토하였다. 물 및 주정농도를 각각 30~95%로 조절한 다음 0.5 cm 이하로 세절한 뿌리를 300 g/7.5 L의 비율로 첨가하여 9시간 동안 100°C의 항온수조에서 환류냉각으로 추출하였을 때, 추출을 시작한 후 3시간까지 pH가 낮아졌으며, pH 4.0~6.5 범위였다. 색도 a 값은 추출용매에 따라 차이가 있었으나, 추출 2~3시간까지에 변화가 컸다. 색도 b 값은 주정농도가 낮을수록, 추출시간이 경과함에 따라 증가하는 경향이였다. 가용성고형물은 추출을 시작한 직후부터 2~3시간 안에 급증하였으며, 물 및 주정농도가 낮을수록 많이 추출되었다. 주정농도 30~70%인 경우 뿌리에서 0.84~1.34%(w/v)로 줄기보다 뿌리에서 가용성고형물 함량이 높았다. 추출액에 함유된 주요 유리당은 sucrose 이었다. Eleutherosides 성분은 주정농도가 높을수록 추출을 시작한 직후부터 3시간까지 급속히 증가하였으며, 주정 원액보다 물 및 주정을 혼합하여 추출하였을 때가 함량이 높았다. 뿌리에서 acanthoic acid 추출은 추출시간보다 주정농도에 의한 영향이 컸고, 물로 추출할 경우에는 미량이 검출되었다. 또한, 주정농도 50~70%에서 2시간까지 acanthoic acid 추출이 빨리 일어났으며, 주정농도 70%에서 30%일 때보다 3배 높게 이루어졌다. 추출 잔사에 남아있는 acanthoic acid 함량은 추출용매에 많은 영향을 받았다. 주정농도 70%에서는 원료의 약 95%, 주정농도 50%인 경우는 약 90%, 주정농도 30%인 경우는 약 35%가 추출되었다. Eleutherosides 성분은 물 및 물에 주정을 혼합하여 3~5시간 추출하였을 때, 원료의 약 95% 추출되었다. 따라서 탐라오가피의 기능성분을 많게 하고 추출효율을 높게 하는 알맞은 추출방법은 주정농도 40~70%로 3~5시간 동안 환류추출하는 것이었다.

### 감사의 글

이 논문은 아열대생물산업 및 친환경농업생명산업 인력양성 사업단의 지원에 의하여 연구되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

- Lim, J.H., Yang, Y.T. and Koh, J.S. (2007) Changes in major constituents by extracting of *Acanthopanax koreanum* stem with water and ethanol solution. J. Postharvest Sci. Technol., 14, 67-72
- Lim, J.H., Lee, S.H., Jun, B.S., Yang, Y.T. and Koh, J.S. (2005) Changes in major constituents by soaking of *Acanthopanax koreanum* with spirit solution. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 48, 166-172
- Jwa, C.S., Yang, Y.T. and Koh, J.S. (2000) Changes in eleutherosides contents of *Acanthopanax koreanum* by harvest time. J. Postharvest Sci. Technol., 7, 362-365
- Jwa, C.S., Yang, Y.T. and Koh, J.S. (2001) Preparation of extract from *Acanthopanax koreanum* by extraction conditions and its chemical composition. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 44, 24-29
- Yook, C.S., Lee, D.H. and Seo, Y.K. (1976). A new form of *Acanthopanax species*( I). Kor. J. Pharmacogn., 7, 179-190
- Yook, C.S. (1981) Medicinal plants of Korea. Jimyeong Publ. Co., Seoul, p. 2
- Brekman, I.I. and Dardymov I.V. (1969) Pharmacological investigation of glycoside from *Ginseng* and *Eleutherococcus*. J. Nat. Prod., 32, 46-51
- Shin, H.K. and Lee, S.H. (2002) The chemistry of secondary products from *Acanthopanax species* and their pharmacological activities. Natural Product Sciences, 8, 111-126
- Kim, Y.H. and Chung, B.S. (1988) Pimaradiene diterpenes from *Acanthopanax koreanum*. J. Nat. Prod., 51, 1080-1083
- Kang, H.S., Song, H.K., Lee, J.J., Pyun, K.H. and Chol, I. (1998) Effect of acanthoic acid on TNF-alpha gene express haptoglobin synthesis. Mediat. Inflamm., 7, 257-259
- Lee, Y.S., Lee, E.B. and Kim, Y.H. (2001) Some pharmacological activities of acanthoic acid isolated from *Acanthopanax koreanum* root bark. J. Appl. Pharmacol., 9, 176-182
- Kang, H.S., Kim, Y.H., Lee, C.S., Lee, J.J., Choi, I. and Pyun, K.H. (1996) Suppression of interleukin-1 and tumor necrosis factor- $\alpha$  production by acanthoic acid, (-)-pimara-9(11), 15-dien-19-oic acid, and its antifibrotic effects in Vivo. Cell. Immunol., 170, 212-221
- Kim, Y.H., Chung, B.S. and Kim, H.J (1985) Studies on the constituents of *Acanthopanax koreanum* Nakai ( I). Kor. J. Pharmacogn., 16, 151-154
- Hahn, D.R., Kim, C.J. and Kim, J.H (1985) A study on the chemical constituents of *Acanthopanax koreanum* and its pharmacobiological activities. Yakhak Hoeji, 29, 357-361
- Chung, B.S. and Kim, Y.H. (1986) Studies on the constituents of *Acanthopanax koreanum*. Kor. J. Pharmacogn., 17, 62-66
- Kim, Y.H., Ryu, J.H. and Chung, B.S. (1990) Diterpene glycoside from *Acanthopanax koreanum*. Kor. J. Pharmacogn., 21, 49-51
- Chung, J.Y. and Hahn, D.R. (1991) Constituents of *Acanthopanax koreanum* leaves. Yakhak Hoeji, 35, 240-244
- Chang, S.Y., Yook, C.S. and Nohara, T. (1999) Lupane-triterpene glycosides from leaves of *Acanthopanax koreanum*. Phytochemistry, 50, 1369-1374

(접수 2008년 3월 28일, 채택 2008년 5월 28일)