

석사학위논문

탐라오갈피의 침출 및 추출 조건에 따른  
유용성분의 변화



제주대학교 대학원

농화학과

임 자 훈

2005년 12월

# 탐라오갈피의 침출 및 추출 조건에 따른 유용성분의 변화

지도교수 고 정 삼

임 자 훈

이 논문을 농학 석사학위 논문으로 제출함

2005년 12월

임자훈의 농학 석사학위 논문을 인준함



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

심사위원장 \_\_\_\_\_ 인

위 원 \_\_\_\_\_ 인

위 원 \_\_\_\_\_ 인

제주대학교 대학원

2005년 12월

Changes in Major Constituents by Soaking  
and Extracting of *Acanthopanax koreanum*  
with Spirit Solution

Ja-Hun Lim

(Supervised by professor Jeong-Sam Koh)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF  
AGRICULTURE.

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL CHEMISTRY  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

2005. 12

# 목 차

|  |     |
|--|-----|
| Summary .....                                | iii |
| <b>I. 서론</b> .....                           | 1   |
| <b>II. 재료 및 방법</b> .....                     | 4   |
| 1. 실험 재료 .....                               | 4   |
| 2. 기기 및 시약 .....                             | 4   |
| 3. 주정의 처리 .....                              | 4   |
| 4. 침출특성조사 .....                              | 5   |
| 5. 추출특성조사 .....                              | 5   |
| 6. 이화학적 특성 .....                             | 5   |
| 7. 유리당의 분석 .....                             | 5   |
| 8. Eleutheroside B와 E의 분석 .....              | 6   |
| 9. Acanthoic acid의 분석 .....                  | 8   |
| <b>III. 결과 및 고찰</b> .....                    | 10  |
| 1. 탐라오갈피의 침출 중 유용성분의 변화 .....                | 10  |
| 1) pH의 변화 .....                              | 10  |
| 2) 색도의 변화 .....                              | 12  |
| 3) 가용성고형물의 변화 .....                          | 14  |
| 4) 유리당의 변화 .....                             | 16  |
| 5) Eleutherosides 및 acanthoic acid의 변화 ..... | 21  |

|   |    |
|---|----|
| 2. 탐라오갈피의 추출 중 유용성분의 변화 .....               | 25 |
| 1) pH의 변화 .....                             | 25 |
| 2) 색도의 변화 .....                             | 27 |
| 3) 가용성고형물의 변화 .....                         | 29 |
| 4) 유리당의 변화 .....                            | 31 |
| 5 Eleutherosides 및 acanthoic acid의 변화 ..... | 32 |
| <br>  |    |
| IV. 요약 .....                                | 38 |
| <br>  |    |
| V. 참고문헌 .....                               | 40 |



## Summary

In order to prepare functional food materials of *Acanthopanax koreanum*, it were investigated changes in major constituents to each differently water and ethanol concentration ratio by soaking periods and extraction time. The results were summarized as follows.

1. Soaking below 0.5cm size dried sample 750g/10 ℓ of 30~95% spirit solution for 70 days were investigated. Changes in pH of soaking solution was generally 5.5~6.5 range. Color b was increased according to lower ethanol concentration and longer soaking periods. Extract was increased gradually with soaking periods, and the content was 0.6~0.7%(w/v) with stem, 1.0~1.5%(w/v) with root. Free sugar content of soaking solution was increased according to lower ethanol concentration and longer soaking periods. Eleutheroside B and E were extracted rapidly within 20 days of soaking, moreover were increased according to ethanol concentration within 30% to 70%. Acanthoic acid was extracted rapidly 3~25μg/ml with stem, and 46~1,700μg/ml with root within 5 to 10 days. For preparation of liqueur of *Acanthopanax koreanum*, it is necessary to soak more portion of dried root with 60~80% ethanol concentration for 30~50 days, and then to blend after aging for 13 weeks.

2. Extracting below 0.5cm size dried sample 300g/7.5 ℓ of water and 30~95% spirit solution for 9 hours were investigated. Changes in pH of extracting solution was generally 4.0~6.5 range. Color b was increased according to lower ethanol concentration and longer extraction time. Color a and b value

was increased more stem and root. Extract was increased rapidly within extracting 2~3 hours, and in the ethanol concentration 30~70% content was 0.27~0.47%(w/v) with stem, 0.84~1.34%(w/v) with root. Free sugar content of extracting solution was most higher fructose and glucose with stem and most higher sucrose with root. The eleutherosides were extracted rapidly within 3 hours of extraction time, moreover were increased in more water and ethanol concentration 30~70% than ethanol concentration 95%. The acanthoic acid was detected trace only by extracting water with extraction solvent. And most of components were extracted very fast at 50% and 70% of ethanol concentration, the contents of extracts for 2 hours had mainly affected the total contents of functional materials. The acanthoic acid content extracted with ethanol concentration 70% were 3 times higher than that of 30%. The content of acanthoic acid in residue after extraction was largely affected by extraction solvents and the extraction efficiency of 70, 50, and 35% of ethanol concentration were about 95, 90, and 35% respectively. The eleutherosides were extracted to 95% with water and mixture of water and ethanol. Therefore the reflux extraction with 40~70% ethanol concentration for 3~5 hours was adequate for extraction of functional materials in *Acanthopanax koreanum*.

## I. 서 론

두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 탐라오갈피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)는 제주자생식물로서 외형적 특징은 가시가 많고 줄기에 기부가 넓고 강한 갈고리 모양의 가시가 달려 있으며 잎은 두껍고 빗살이 있다. 꽃은 7~8월에 피고, 열매는 10월에 익으며 열매의 크기는 7mm 내외로 흑색을 띠며, 계곡이나 숲속에 자라는 제주자생식물로서 1924년 Journal of the Arnold Arboretum 제5권에 *Acanthopanax koreanum* Nakai로 처음 기재되었으며 다른 오갈피 품종에 비하여 재배지역이 넓고 속성수로서 수확기간이 짧고 재배관리가 쉬워 새로운 소득 작물로 알맞아 최근에 재배 면적이 늘어나고 있다.

우리나라에 자생하고 있는 *Acanthopanax* 속 식물로는 *A. koreanum*을 비롯하여 10종 3품종이 있다. *A. koreanum*은 제주도에, *A. sessiliflorum*은 전남, 경북, 그리고 강원도에, *A. chiisanensis*는 지리산, 강원도, 그리고 함경도에, *A. rufinerve*는 평안도와 함경도에, *A. seoulense*은 서울에, *A. senticocus*는 강원도, 평안도, 함경도에 각각 분포하고 있다(육 등, 1994; 이, 1979). 예로부터 중국과 우리나라에서는 *Acanthopanax* 속 식물의 근피와 수피를 오가피라고 하여 한약재로 사용되어 왔으며, 오갈피는 오래 마셔도 독이 없고 몸을 가볍게 하여 늙음을 견디게 한다는 전승적 효능이 있고 한방에서 신농본초경, 본초강목, 동의보감 등에서 강장, 강정, 근골동통 등에 유효한 것으로 고증되어 있으며, 민간에서는 신경통과 중풍, 고혈압, 관절염 등에 줄기 및 뿌리를 물로 우려내거나 술에 담아서 사용하여 왔다(육 등, 1976; 육, 1981).

우리나라에서 한약재로 사용되었던 주된 오갈피는 *A. chiisanensis*, *A. sessiliflorum*, *A. koreanum* 등이다. 최 등은 가시오갈피를 열수와 에탄올로 추출하였을 때, free radical 제거는 에탄올 추출물이 열수 추출물보다 높은 효과를 보였으며, 줄기 및 뿌리의 에탄올 추출물은 BHT의 41.7%와 33.3%에 해당하는 소거효과를 나타냈고, 지질과산화 억제와 human LDL에 대한 항산화효과도 높다고 보고하였다(최 등, 2002). 그리고 김 등은 오갈피류를 증류수, ethanol, 50%

ethanol로 추출하였을 때 암세포 생육 억제 효과가 높다고 하였으며, 특히 간암 세포에 대해서는 가시오갈피 근피를 50% ethanol로 추출하였을 때 가장 높은 억제 활성을 나타냈고, 들연변이 유발 억제, 면역증진 실험에서도 50% ethanol로 추출하였을 때 높은 효과가 나타났다고 보고하였다(김 등, 2000).

러시아에서는 가시오갈피를 원료로 한 피로회복제를 개발하여 운동선수와 우주선 조종사들에게 복용하게 한 결과, 심폐기능이 향상됨과 더불어 경기력 향상 효과가 매우 우수하여 러시아를 중심으로 한 구 동구권에서는 이미 60년대 후반부터 운동선수에게 투여하여 큰 성과를 얻어 가시오갈피를 'Siberian ginseng'으로 명명된다고 하였다(Brekhman 등, 1969; Breknman 등, 1969).

Brekhman 등에 의해 리그난 배당체인 eleutheroside B와 E성분이 항피로작용과 항스트레스 작용을 갖고 있음이 밝혀지면서 오갈피에 대한 약리학적 연구가 진행되었다(Brekhman 등, 1969; 신 등, 2002). 오갈피의 주요 성분은 분포지역 및 식물 종간에 따라 다소 차이는 있지만 ligans 배당체, 면역성 saccharides, flavonoides, diterpenoids, luphane triterpenoids, coumarins, phenylpropanoids 등이며 항피로-항스트레스, 항염증, 간기능 보전과 해독, 면역기능 및 생체저항력 강화, 근육강화, 등 생체기관의 전체적인 기능을 증진시키는 생리활성이 알려져 있다(신 등, 2002; 한 등, 1976).

특히 탐라오갈피로부터 분리된 물질 중 acanthoic acid 성분은 현재까지 탐라 오갈피 뿌리에서만 대량으로 분리되며, 패혈증, 관절염, 염증, 간경변, 규폐증, 간기능 보전, 진통소염작용 등 면역기능 향진에 뛰어난 약리작용이 있다는 연구(김 등, 1988; 강 등, 1998; 이 등, 2001)와 interleukin-1과 TNF- $\alpha$ 의 생성억제, TNF- $\alpha$  유전자의 발현억제, collagen 합성의 억제, 간독성의 억제 등이 보고되었다(강 등, 1996). 그리고 정(1985)과 김 등(1986)이 탐라오갈피의 근피 및 수피로부터 분리한 eleutheroside B와 E는 항지방 간변성 효과가 높았으며, diterpene계의 isopimara-9(11), 15-diene-19-oic acid는 항염 효과가 aspirin보다 4.5배 강하다(정 등, 1986)고 하였다. 정과 한이 탐라오갈피의 잎으로부터 saponin A와 flavonol glycoside B를 분리하였는데 함유량은 각각 1.2%와 1.6%라고 하였다(정 등, 1991).

탐라오갈피의 성분 연구로는 뿌리, 근피, 수피 등에서 eleutheroside B(syringin, syringoside), eleutheroside E(acanthoside D, syringaresinol diglucoside)(정 등; 1991; 김 등, 1985; 한 등, 1985), ariensin, falcarindol, methyl lionlate, methyl n-hexacosanoate, coniferin(정 등; 1986, 김 등, 1988), pimaradiene diterpenes, sumogaside(신 등, 2002; 김 등, 1990), acantrifoside A, acanthodiol, acanthodiol glycoside(정 등, 1991), acanthosides A, B, C, D(장 등, 1999)등 다양한 물질이 분리되었다.

최근에 자생 오갈피로부터 항암활성, 혈당조절작용, 항염, 혈압조절작용, 간기능 보호활성, 면역기능 항진작용 등의 광범위한 약리 효능과 다양한 생리활성에 대한 연구 보고가 계속적으로 이루어지고 있으며, 일부 제약회사에서 건강식품으로 개발하기 시작하였으나, 이를 식품소재로 이용하기위한 연구가 부족한 실정이다. 국내에서 가시오가피를 우려내거나 민속주의 제조과정에 첨가하는 형태로 다양한 술이 생산되고 있으며, 중국에서도 예로부터 오가피주가 명주(銘酒)로 알려져 이에 대한 연구가 필요한 시점에 있다. 탐라오갈피는 재배 수확시기가 짧고 재배하기 쉬운 제주특산식물로 기능성식품 소재로 이용가치가 있다(이 등, 2001; 고, 2003; 좌 등, 2000; 좌 등, 2001)고 판단되지만 용도가 제한되고 있어 재배 확대를 위한 가공수요 확대 방안이 필요한 시점에 있다.

따라서 생체조절기능이 있고 소비자가 즐겨 찾을 수 있는 제품개발 연구로 현대인이 자연지향적인 소비성향, 음용의 간편성, 기능성 등을 부여할 수 있는 탐라오갈피의 식품 소재화를 위하여 원료의 유용성분 분석, 침출 및 추출특성 등 기초적인 연구를 수행함으로써 제주자생 탐라오갈피의 수요확대와 제주의 특색을 지닌 상품의 다양화에 기여하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

2004년 2월에 제주도농업기술원 자원식물시험포장(산천단 소재)에서 재배되고 있는 7년생 탐라오갈피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)의 줄기 및 뿌리를 채취하여 선별한 다음 0.5cm 이하로 절단, 세척 등 전처리하여 50℃에서 열풍 건조하여 실험재료로 사용하였다.

### 2. 기기 및 시약

HPLC는 Waters 510(Waters, USA)으로, 분광색차계는 JS555(Color Techno System Co., Japan)으로, pH meter는 Metrohm 691(Metrohm, Swiss)로 측정하였다. 그리고 eleutheroside B와 E의 표준품은 Matsura Yakugyo Co.(松浦藥業株式會社, Japan) 제품을 사용하였으며, acanthoic acid은 한국생명공학연구원 항암연구실에서 분리·정제한 것을 분양받아 사용하였다. 유리당 분석에 사용한 표준품은 Sigma Chemical Co.(USA)의 fructose, glucose, sucrose를 구입하여 사용하였다. 또한, 실험에 이용한 모든 시약은 특급시약을 사용하였다.

### 3. 주정의 처리

침출용매에 사용된 주정은 알코올 함량이 95%로 알코올 향이 매우 강하여서 탈취제인 활성탄을 1ℓ당 1.3g 비율로 유리용기에 넣어 잘 저어준 다음 뚜껑을 닫고 15~18시간동안 방치한 후 여과지로 2~3회 반복하여 여과하였다. 침출용매로는 탈취·여과한 주정에 증류수로 30~95%가 되도록 알코올 함량을 조정한 다음 15℃에서 10일 동안 주정과 증류수가 잘 혼합되게 밀봉한 유리용기에 넣어 숙성시킨 것을 사용하였다.

#### 4. 침출특성 조사

탐라오갈피를 이용하여 리큐르 생산에 토대가 되는 침출 중 성분변화를 조사하기 위하여 국세청 주류규정(국세청 주류규정, 1997)에 의한 침출방법으로 제조하였다. 활성탄으로 탈취한 95% 발효주정을 증류수로 희석하여 30%, 50%, 70%, 95%로 한 다음 숙성 시킨 각각의 침출액과 0.5cm 이하로 세절된 건조시료의 뿌리 및 줄기를 15ℓ 유리용기에 시료 750g/10ℓ의 비율로 첨가하여 뚜껑을 덮고 빛이 들지 않게 차광하여 실온에서 침출하였다. 탐라오갈피의 침출시료는 5~10일 간격으로 점차 기간을 늘려 0.8 $\mu$ m membrane filter로 여과시키면서 sampling 하였으며, 70일까지 시료를 50ml 용기에 넣어 4 $^{\circ}$ C를 유지하는 냉장고에 보존하면서 성분분석에 사용하였다.

#### 5. 추출특성 조사

물 및 발효주정을 증류수로 30, 50, 70, 95%로 각각 조절한 다음 10ℓ 추출용기에 0.5cm이하로 세절한 줄기와 뿌리 시료 300g/7.5ℓ의 비율로 추출용매를 가하여 30분부터 9시간 동안 100 $^{\circ}$ C를 유지하는 항온수조에서 환류냉각장치를 부착하여 추출하였다. 이용부위에 따른 추출시료는 0.5~2시간 간격으로 0.8 $\mu$ m membrane filter로 여과시키면서 sampling하였으며, 9시간까지 시료를 50ml 용기에 넣어 4 $^{\circ}$ C를 유지하는 냉장고에 보존하면서 성분분석에 사용하였다.

#### 6. 이화학적 특성

탐라오갈피의 침출 및 추출액의 색도는 0.8 $\mu$ m membrane filter로 여과한 후 분광색차계로 Hunter L, a, b 값을 측정하였으며, 가용성고형물의 함량은 여과시킨 침출 및 추출액 20ml를 중량병에 취하여 105 $^{\circ}$ C에서 증발시켜 남은 증발 잔여물을 측정하여 %(w/v)으로 표시하였고, pH는 pH meter로 측정하였다.

#### 7. 유리당 분석

유리당의 분석은 침출 및 추출용매를 달리한 시료액을 3차 증류수로 분석조건에 알맞도록 5~30배 희석한 다음 0.2 $\mu$ m membrane filter(Millipore, USA)로 여과한 것을 HPLC 분석용 검액으로 사용하였다. Sucrose, glucose, fructose의 표준

액은 50~500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 조제하여 0.2 $\mu\text{m}$  membrane filter로 여과한 것을 사용하였으며, HPLC 분석조건은 table 1에 나타내었고, 동일조건에서 실시한 표준용액을 이용하여 검량선을 작성하여 정량하였다.

Table 1. HPLC conditions for free sugars analysis.

| Parameters       | Conditions  |
|------------------|---|
| Column           | Prevail carbohydrate 5 $\mu\text{m}$ , 4.6 $\times$ mm(Alltech) |
| Mobile phase     | Acetonitrile : water(70 : 30)                                   |
| Detector         | ELSD 2000   |
| Flow rate        | 0.8ml/min   |
| Injection volume | 20 $\mu\text{l}$  |

#### 8. Eleutheroside B와 E의 분석

오갈피의 대표적인 유효성분이며 지표물질인 eleutheroside B와 E의 분석은 침출 및 추출용매를 달리한 시료액을 70% methanol로 분석조건에 알맞도록 5~30배로 희석한 다음 0.2 $\mu\text{m}$  membrane filter로 여과한 것을 HPLC 분석용 검액으로 사용하였다. Eleutheroside B와 E의 표준액은 0.125~2.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 조제하여 0.2 $\mu\text{m}$  membrane filter로 여과하였으며, HPLC의 분석조건은 Table 2와 같다.

Eleutheroside B와 E의 검량선과 대표적인 시료액의 크로마토그램은 Fig. 1과 Fig. 2에 나타내었으며, eleutheroside B의 검량식은  $y = 43565x + 2262.9$ ( $r^2 = 0.9987$ )이고, eleutheroside E의 검량식은  $y = 37333x - 2959.4$ ( $r^2=0.9984$ )이었다.

Table 2. HPLC conditions for eleutherosides analysis.

| Parameters       | Conditions  |
|------------------|---|
| Column           | Symmetry C <sub>18</sub> , 3.9 $\times$ 150mm(Waters) |
| Mobile phase     | Acetonitrile : Water = 15 : 85(gradient)              |
| Detector         | UV 215nm  |
| Flow rate        | 1.0ml/min   |
| Injection volume | 10 $\mu\text{l}$                                      |

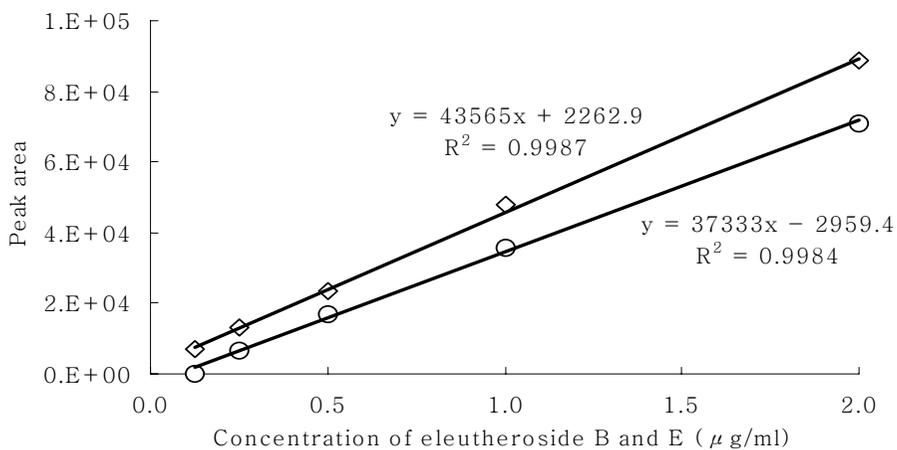


Fig 1. Standard calibration curve of eleutheroside B and E.

Eleutheroside : B ◇-◇, E ○-○

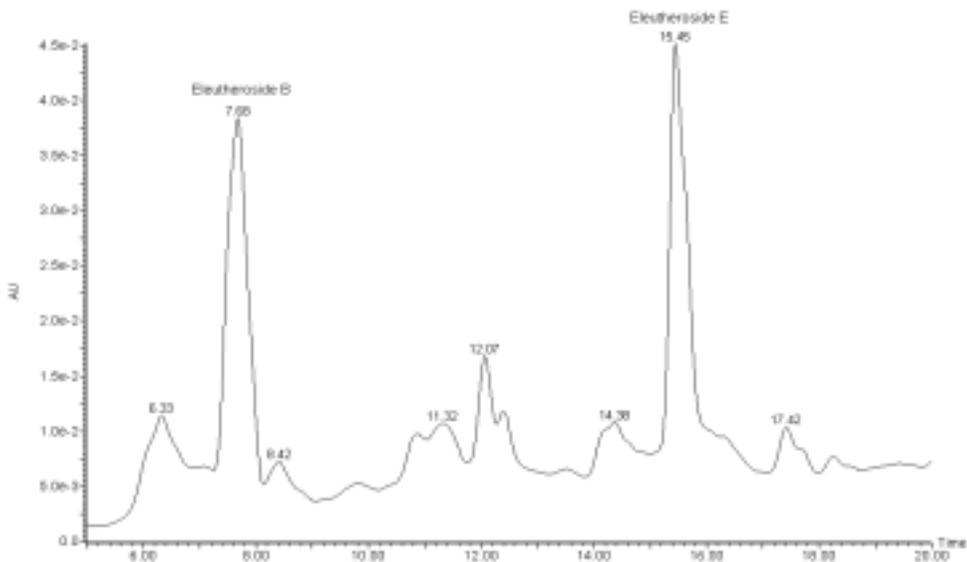


Fig 2. HPLC chromatogram of eleutheroside B and E.

## 9. Acanthoic acid 분석

탐라오갈피에만 대량 분리되는 acanthoic acid((-)-pimara-9(11)-15-dien-19-oic acid)의 분석은 침출 및 추출용매를 달리한 시료액을 70% methanol로 분석조건에 알맞도록 1~50배로 희석한 다음 0.2 $\mu$ m membrane filter로 여과한 것을 HPLC 분석용 검액으로 사용하였다. Acanthoic acid는 6.25~100.0 $\mu$ g/ml로 조제하여 0.2  $\mu$ m membrane filter로 여과한 것을 표준액으로 사용하였으며, HPLC 분석조건은 Table 3과 같다. Acanthoic acid의 검량선과 대표적인 시료액의 크로마토그램은 Fig. 3과 Fig. 4에 나타내었으며, acanthoic acid의 검량식은  $y=8425.7x + 17157(r^2 = 0.9986)$ 이었다.

Table 3. HPLC conditions for acanthoic acid analysis.

| Parameters       | Conditions   |
|------------------|--|
| Column           | Luna C <sub>18</sub> (2), 4.6 $\times$ 150nm(Waters) |
| Mobile phase     | Buffer complex* : CH <sub>3</sub> CN = 20 :80        |
| Detector         | UV 210nm   |
| Flow rate        | 1.0ml/min  |
| Injection volume | 20 $\mu$ l   |

\* Buffer complex - 50mM sodium acetate(pH 5.5) : CH<sub>3</sub>CN = 90 : 10

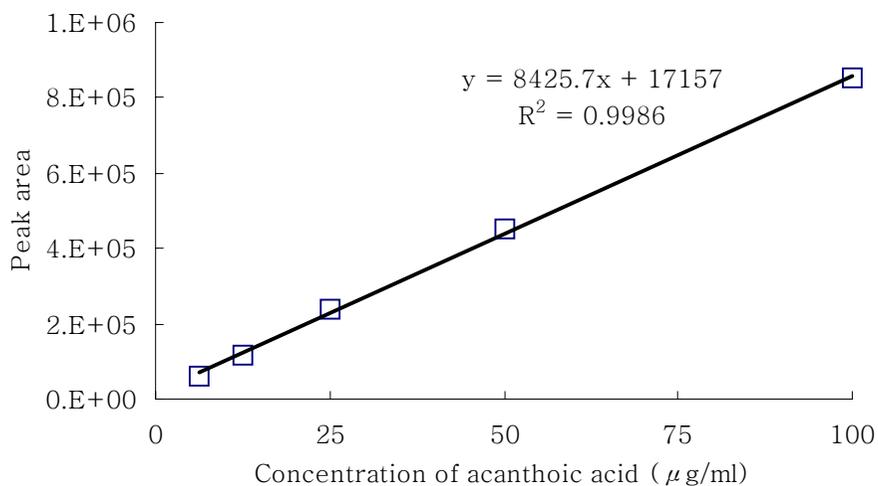


Fig 3. Standard calibration curve of acanthoic acid.

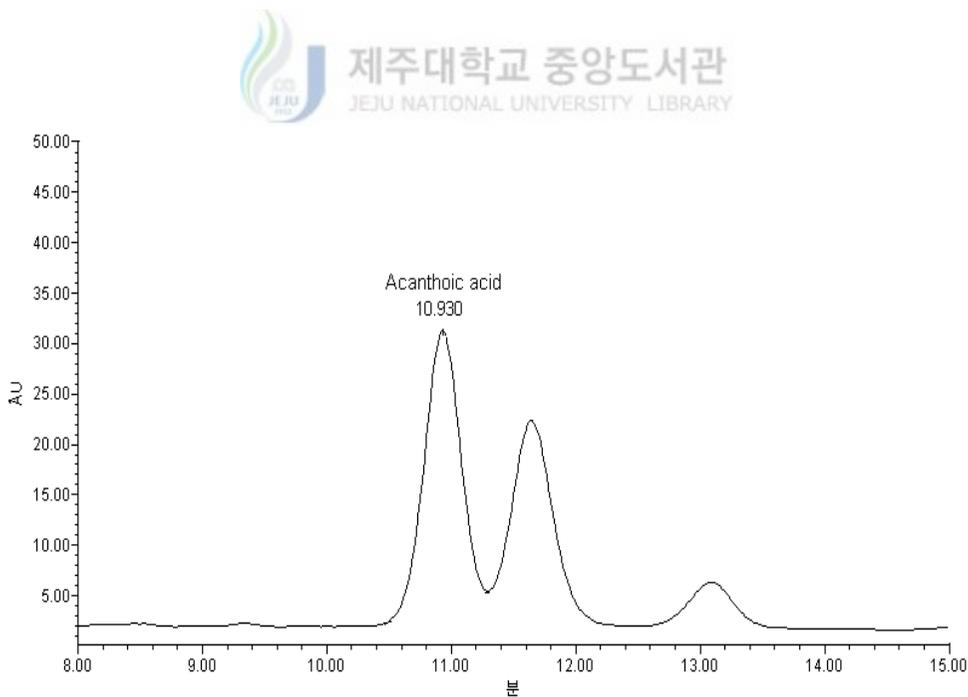


Fig 4. HPLC chromatogram of acanthoic acid.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 탐라오갈피의 침출 중 유용성분의 변화

##### 1) pH의 변화

탐라오갈피 침출기간 중 줄기에서 pH의 변화는 Fig. 5와 같다. 침출 직후부터 70일까지 주정농도 30%에서의 pH 변화는 5.58~5.73이었고, 주정농도 50%인 경우는 5.95~6.02, 주정농도 70%는 6.13~6.05, 주정농도 95%는 5.61~5.78로 나타났다. 전체적으로 줄기의 pH는 뿌리와는 달리 침출 직후부터 10일까지 증가하는 경향을 보였으나, 30일 경과하면서는 큰 변화가 없었으며, 주정농도 30%와 95%는 변화양상이 유사하였다.

뿌리에서의 침출기간 중에 pH의 변화는 Fig. 6과 같으며, 침출 직후부터 70일 기간에 pH의 변화는 주정농도 30%에서 6.01~5.74, 주정농도 50%는 6.15~6.08, 주정농도 70%는 6.28~6.24, 주정농도 95%는 5.79~5.88 이었다. 주정농도 30%와 95%인 경우에 pH의 변화값은 유사하였으나, 침출기간의 지남에 따라 침출 20일을 전후하여 30%에서는 pH가 낮아지고 95%에서는 높아지는 상반된 변화 경향을 나타내었다. 주정농도가 50%인 경우는 pH가 거의 변화가 없었으며, 주정원액인 주정농도 95%인 경우를 제외하고는 주정농도가 높아질수록 pH가 증가하였다. 침출기간 중의 pH는 낮은 주정농도에서가 수용성인 유기산 등의 침출로 pH가 감소하는 것으로 보이며, 높은 주정농도에서는 가용성분의 침출에 의한 영향보다 주정농도에 의하여 pH 값이 높아지는 것으로 보인다. 이러한 침출기간 중에 pH 변화는 약초주의 침출변화에서와 비슷한 결과를 보였으며(민 등, 1995), 대체로 탐라오갈피의 줄기와 뿌리 침출액의 pH는 5.5~6.5 정도를 나타내었다.

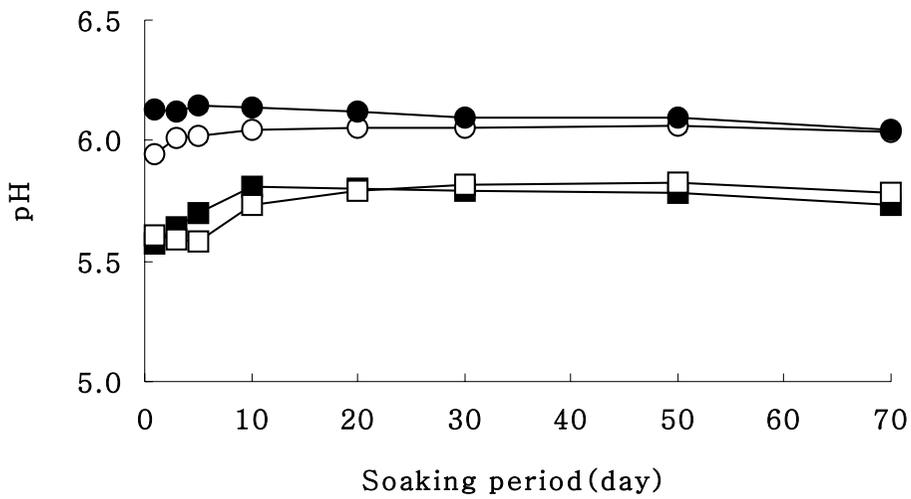


Fig. 5. pH changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* Stem.

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

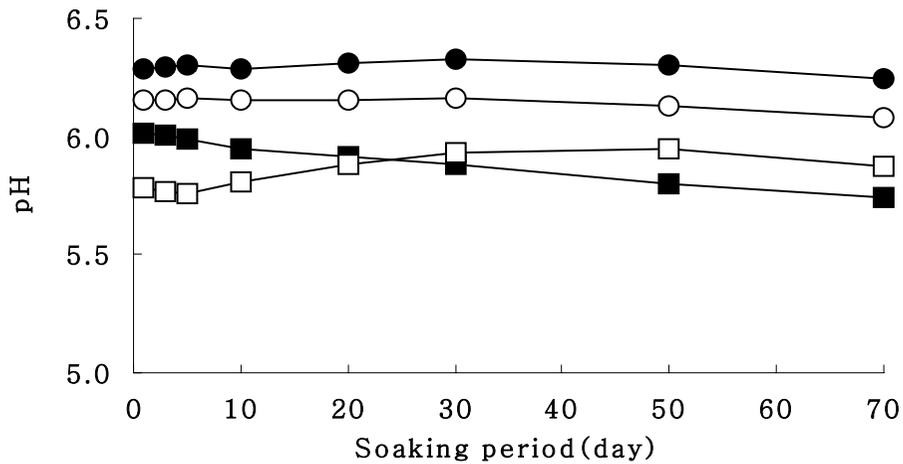


Fig. 6. pH changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* root.

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

## 2) 색도의 변화

탐라오갈피 줄기의 침출기간 중 주정 농도에 따른 색도는 Table 4에서와 같이 L 값인 경우 85~97로 주정농도가 증가할수록 L 값이 높아졌다. 주정농도 30%의 L 값은 86.4~86.9로 침출기간이 경과함에 따라 약간의 감소가 있었으나, 거의 변화가 없었다. 주정농도 50% 이상인 경우는 침출기간이 경과함에 따라 L 값이 점점 감소하는 것으로 보아 침출이 계속되고 있음을 알 수 있었으며, 주정농도가 높을수록 침출액이 선명하게 보였는데, 이는 L 값의 경향과 일치하였다. 색도 a 값인 경우는 -0.6~-18.4로 주정농도가 증가할수록 - 값이 크게 증가하였으며, 침출기간 보다 주정농도에 의한 영향이 크게 나타났다.

주정농도 30%와 95%에서는 침출 후 30일까지 - 값이 크게 증가 하였으나, 주

Table 4. Color changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem.

| EtOH<br>Conc. | Color | Soaking period (day) |        |       |       |       |       |       |       |
|---------------|-------|----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               |       | 1                    | 3      | 5     | 10    | 20    | 30    | 50    | 70    |
| 30%           | L     | 86.9                 | 85.8   | 85.4  | 85.5  | 85.6  | 86.8  | 86.7  | 86.4  |
|               | a     | -0.6                 | -0.7   | -0.8  | -1.2  | -1.6  | -2.7  | -2.9  | -3.1  |
|               | b     | 48.2                 | 52.8   | 54.3  | 55.9  | 56.3  | 55.2  | 45.6  | 54.1  |
| 50%           | L     | 89.7                 | 88.1   | 87.4  | 87.2  | 87.0  | 86.9  | 86.6  | 86.5  |
|               | a     | -4.6                 | -4.5   | -4.4  | -4.4  | -4.5  | -4.8  | -4.6  | -4.1  |
|               | b     | 45.1                 | 51.6   | 53.0  | 55.1  | 56.2  | 56.4  | 56.8  | 58.2  |
| 70%           | L     | 92.9                 | 91.1   | 90.7  | 90.2  | 89.8  | 89.5  | 89.0  | 88.9  |
|               | a     | -9.5                 | -9.6   | -9.7  | -9.6  | -9.3  | -9.1  | -8.5  | -8.4  |
|               | b     | 38.8                 | 44.9   | 46.4  | 48.1  | 49.2  | 49.3  | 50.8  | 52.5  |
| 95%           | L     | 97.2                 | 96.5   | 96.1  | 95.4  | 94.7  | 94.1  | 93.5  | 93.3  |
|               | a     | -10.2                | -13.14 | -14.1 | -15.5 | -16.8 | -17.6 | -17.8 | -18.4 |
|               | b     | 21.9                 | 27.6   | 30.5  | 34.7  | 39.6  | 42.5  | 45.7  | 49.1  |

정농도 50%와 70%에서는 침출기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 주정 원액인 95%에서 a 값이 -10.9~-18.4로 가장 높은 수치를 보였으며, 주정농도가 높을수록 녹색 계열이 높게 나타났다. 육안으로 시료를 관찰하였을 때, 주정농도 95%에서 녹색이 선명하였다. 색도 b 값은 침출 초기에는 주정농도가 낮을수록 증가하는 경향을 보였다. 침출 70일에는 49.1~58.2로 주정농도에 따른 차이가 크지 않았으며, 주정농도 50%에서가 가장 큰 b 값을 나타내었다. 주정농도 30%, 50%, 70%인 경우는 침출 후 5~10일에 급속히 증가하다가 이후에는 거의 변화가 없었다. 주정 원액인 경우는 침출기간이 지날수록 지속적으로 증가하는 경향을 보여, 침출용매로 주정만을 이용하는 것보다 물을 일정비율로 혼용하는 것이 빠른 기간 내에 탐라오갈피의 가용성분을 침출할 수 있다고 판단되었다.

Table 5. Color changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* root.

| EtOH<br>Conc. | Color | Soaking period (day) |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------|-------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |       | 1                    | 3    | 5    | 10   | 20   | 30   | 50   | 70   |
| 30%           | L     | 85.5                 | 84.2 | 88.3 | 83.4 | 83.7 | 84.7 | 84.3 | 84.0 |
|               | a     | -0.2                 | 0.1  | 0.2  | 0.3  | -0.4 | -0.9 | -1.2 | -1.5 |
|               | b     | 48.6                 | 53.9 | 55.9 | 56.5 | 56.2 | 54.0 | 52.8 | 52.7 |
| 50%           | L     | 90.6                 | 89.3 | 89.3 | 89.0 | 89.6 | 90.0 | 89.3 | 89.1 |
|               | a     | -3.6                 | -3.6 | -3.7 | -3.7 | -4.0 | -4.2 | -3.8 | -3.8 |
|               | b     | 44.6                 | 50.2 | 51.1 | 51.2 | 49.1 | 48.1 | 49.3 | 49.4 |
| 70%           | L     | 97.1                 | 96.3 | 96.1 | 95.7 | 95.4 | 95.2 | 94.3 | 94.3 |
|               | a     | -3.9                 | -4.5 | -4.7 | -5.0 | -5.2 | -5.4 | -5.4 | -5.5 |
|               | b     | 18.5                 | 23.3 | 25.1 | 27.2 | 29.2 | 30.7 | 30.7 | 32.4 |
| 95%           | L     | 99.5                 | 99.2 | 99.2 | 99.0 | 99.1 | 98.9 | 98.9 | 98.4 |
|               | a     | -2.4                 | -2.8 | -2.9 | -3.1 | -3.4 | -3.5 | -3.5 | -3.7 |
|               | b     | 8.2                  | 9.6  | 10.1 | 11.0 | 12.0 | 12.7 | 12.7 | 14.3 |

탐라오갈피 뿌리의 색도는 Table 5과 같이 L 값은 주정농도가 증가할수록 높았으며, 침출기간이 경과할수록 약간의 감소는 있었으나, 거의 변함이 없었다. 색도 a 값은 줄기와는 다르게 주정농도 30%인 경우만을 제외하고는 대체로 유사한 수치를 보였으며, 주정농도 70%에서 70일간 침출하였을 때 -5.5로 가장 낮았다. 침출 중의 색도 b 값은 줄기의 변화양상과 유사하였으나, 주정농도가 낮을수록 높은 수치를 보였다. 주정농도 95% 외에는 대체로 침출초기인 5~10일 기간 내에 급속히 증가하였으며, 주정농도 30%로 10일간 침출하였을 때가 56.2로 가장 높은 b 값을 나타내었다. 주정농도가 높은 70%와 주정 원액인 경우 침출기간이 지남에 따라 약간의 지속적인 증가를 보였다. 70일인 경우 b 값이 32.4와 14.3으로 주정농도 30%, 50%에 비해 낮은 값을 보여 주정농도가 높을수록 탐라오갈피 가용성분이 비교적 적게 추출되어 나오는 것으로 생각된다.

### 3) 가용성고형물의 변화

탐라오갈피의 줄기를 침출하는 동안 가용성고형물 함량의 변화는 Fig. 7과 같다. 주정농도 30~70%인 경우에 침출기간 동안 가용성고형물 함량이 0.60~0.70%(w/v)으로 주정농도에 따른 영향이 매우 적게 나타났으며, 침출 후 10~20일에 급속한 증가를 보였고 50일 이후에는 변화가 없었으며, 주정농도 50%에서 가장 높은 함량을 보였다. 그러나 주정원액인 경우에는 70일까지 지속적으로 가용성고형물이 증가하였으며, 다른 주정농도에 비해 70일에도 0.42%(w/v)로 비교적 낮은 함량이었다. 주정농도 30%, 50%, 70%인 경우 탐라오갈피 내용성분들이 거의 침출되었을 것으로 판단된다. 이러한 결과는 주정농도 95%에서 탐라오갈피 성분 중에 수용성 물질들이 추출이 지연되어 가용성고형물 함량의 증가가 계속되는 것으로 보이며, 줄기의 색도 a와 b 값의 변화 경향과 일치하였다.

탐라오갈피의 뿌리를 침출 원료로 이용하였을 때 가용성고형물 함량의 변화는 Fig. 8과 같이 줄기보다 전체적으로 높게 나타났다. 이는 대부분 가용성분을 많이 함유하는 껍질층이 뿌리가 줄기보다 차지하는 비중이 높기 때문이라 판단되며, 제품수율을 많게 하기 위해서는 뿌리비율을 높이는 것이 바람직하였다. 주정

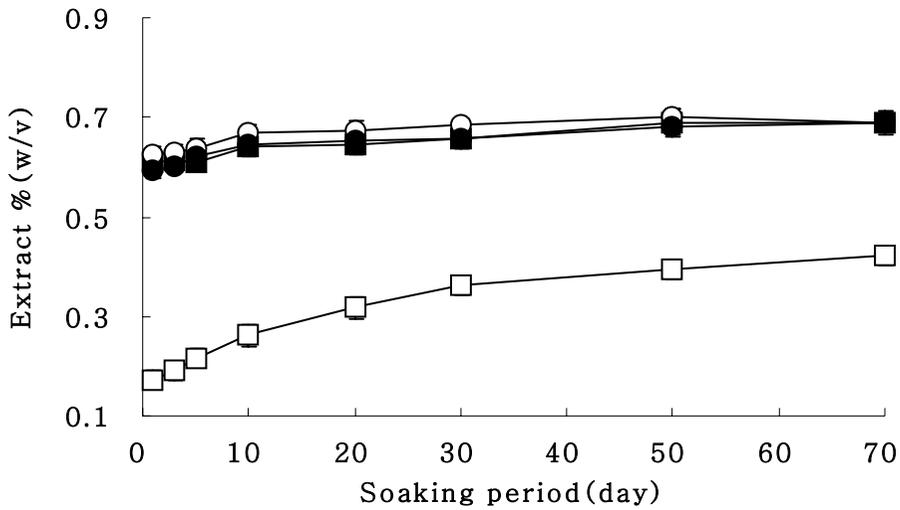


Fig. 7. Extract changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

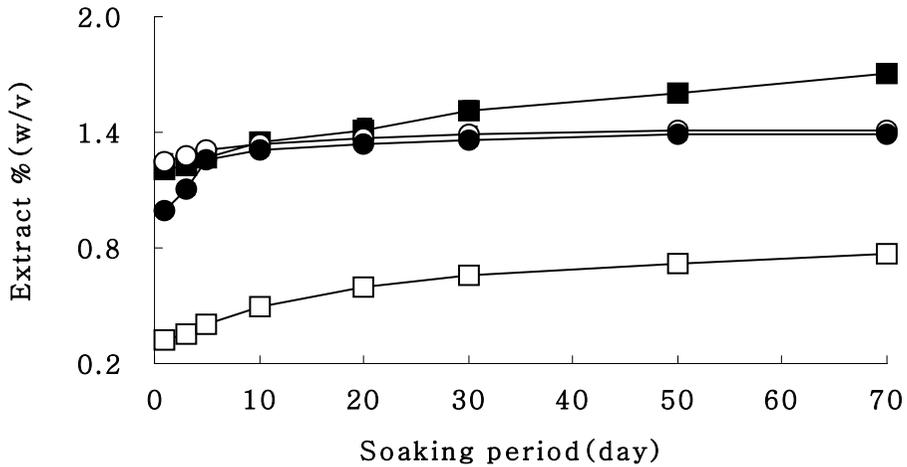


Fig. 8. Extract changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* root

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

농도 30%와 95%인 경우는 침출기간이 경과함에 따라 그 함량이 점차 증가되는 경향은 유사하였으나, 침출 70일에 30%에서 1.71%(w/v), 95%에서 0.77%(w/v)로 주정농도가 높아짐에 따라 내용성분이 침출되는 정도를 보여주는 가용성고형물 함량은 큰 차이를 나타내었다. 또한, 줄기에서와 같이 침출 후 10~20일 사이에 가용성고형물 함량이 크게 증가하는 경향으로 이후에는 함량 변화가 매우 적었으며, 원료이용율과 안정적인 침출주 제조를 위해서는 침출용매인 주정농도를 고려할 필요가 있었다. 주정농도 50%, 70%인 경우는 1.27~1.40%(w/v)와 1.10~1.35%(w/v)로 거의 변화가 없었다. 탐라오갈피의 뿌리가 줄기보다 전체적으로 가용성고형물 함량이 많았다.

#### 4) 유리당의 변화

탐라오갈피의 줄기와 뿌리 시료에 대해 주정농도를 달리하여 침출하였을 때, 주요 유리당의 변화는 Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14에서 보는 바와 같다. 줄기 및 뿌리에서 fructose의 함량 변화는 침출기간 보다는 침출용매인 주정농도에 의한 영향이 매우 크게 나타났으며, 줄기와 뿌리의 변화 양상은 유사하였고 줄기보다는 뿌리에서가 2~3배 정도 높게 함유하였다. 대체로 침출 후 20일까지의 변화가 가장 컸으며, 줄기에서 침출기간에 따른 fructose의 함량 변화는 주정농도 30%로 침출하였을 때 143.5~167.7mg/100ml였고, 주정농도 50%와 70%인 경우는 44~132.4mg/100ml, 20~109.7mg/100ml, 그리고 주정원액인 주정농도 95%에서는 침출기간 내내 fructose 함량의 매우 낮은 흔적량만 검출되었다. 뿌리인 경우에도 주정농도 30%에서 378~406.5mg/100ml, 50%에서는 205~369.7mg/100ml, 70%에서는 54~272.2mg/100ml 함량 변화를 나타내었고, 주정농도 95%에서는 흔적량만 검출되었다. 전반적으로 fructose의 함량은 주정농도가 높아짐에 따라 급격한 감소를 보였으며, 침출기간에 대한 영향에서는 주정농도가 낮아짐에 따라 보다 빨리 침출되는 경향이었고, 주정원액을 침출용매로 사용하였을 때는 fructose는 매우 낮게 함유하는 특징이 있었다.

침출기간 중 glucose의 변화는 Fig. 11과 Fig. 12에 보는 바와 같이 fructose의 변화와 매우 유사한 양상을 나타내었으며, 침출 후 20일까지에 급격히 증가하다

가 30일 이후에는 거의 변화가 없이 일정 수준에 수렴되는 경향이었고, 주정원액에서는 fructose에서와 같이 흔적량만 검출되었다. 침출기간 동안 glucose의 함량은 줄기인 경우는 주정농도 30%에서 173.6~206.9mg/100ml, 주정농도 50%와 70%에서 71.3~175.3, 26.5~142.7mg/ml로 주정농도가 높을수록 낮은 함량을 보였으며, fructose에서와 같이 줄기보다는 뿌리에서가 2~3배 정도 많이 함유하였다.

Sucrose의 변화는 Fig. 13과 Fig. 14와 같이 침출기간과 주정농도에 대한 영향이 매우 크게 나타나 fructose 및 glucose와는 다른 양상을 보였다. 주정농도 30%에서는 줄기와 뿌리 모두 침출기간 내내 sucrose 함량이 매우 낮게 검출되었으나, 주정원액인 주정농도 95%에서는 sucrose 함량이 침출 후 20일까지 급격한 증가를 보였고, 이후에는 일정 함량을 유지하여 fructose 및 glucose의 변화와는 다르게 나타났다. 주정농도 50%와 70%에서는 침출 직후부터 3일에 가장 많은 함량을 보이다가 이후부터 점차 급격한 감소를 나타내어 침출 50일 이후에는 침출액에 매우 낮게 함유하는 특징이 있었으며, 줄기 부위가 뿌리에서 보다 지연되는 경향을 보였다. 침출 초기부터 70일에 sucrose 함량 변화는 주정농도 95%인 경우에만 줄기에서 58.5~173.8mg/100ml, 뿌리에서 108.4~339.6mg/100ml로 침출기간이 경과함에 따라 높아지는 것을 알 수 있었다.

전체적으로 탐라오갈피의 수확시기와 부위에 따른 유리당의 함량은 glucose가 fructose와 sucrose보다 많이 함유하였고, 줄기보다는 뿌리에서가 높았다는 보고(좌 등, 2001)와 같이, 본 침출 중 유리당의 변화에서도 침출액에 glucose가 다른 유리당보다 함량이 많았고, 뿌리에서가 줄기보다 많이 함유하고 있었으며, 침출액의 주요 유리당은 주정농도에 따라 차이는 있지만 glucose, fructose, sucrose였다. 그리고 침출용매를 달리하여 70일간 침출시킨 침출액 중의 주요 유리당은 주정원액에서는 sucrose가, 주정 30~70%에서는 fructose와 glucose가 대부분을 차지하였고, 주정농도가 낮을수록 침출기간이 경과함에 따라 유리당 함량이 많아졌으며, 침출 후 20일까지에 유리당이 급격하게 증가하는 경향이였다. 또한, 주정농도가 높을 경우는 주정원액에서 보는 바와 같이 fructose와 glucose 함량은 침출기간의 지남에 따라 급격한 감소를 보인 반면 sucrose 함량이 높아지는 특징이 있었다.

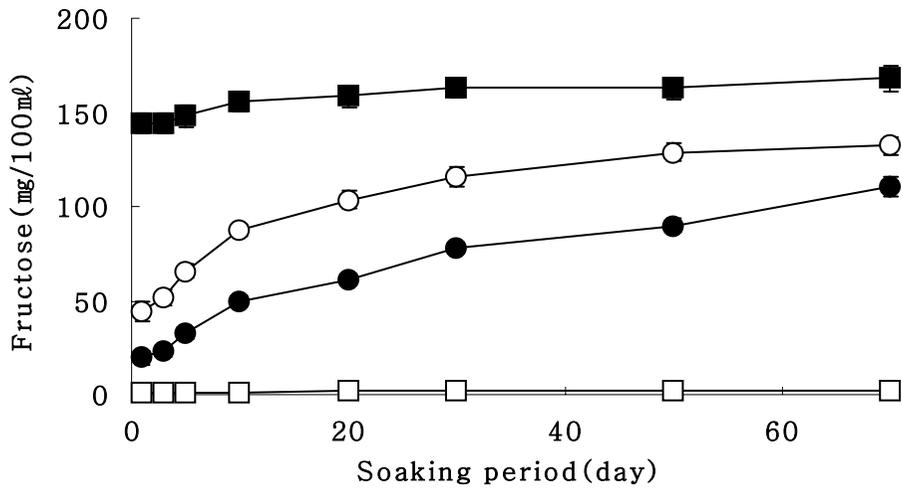


Fig. 9. Fructose change during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

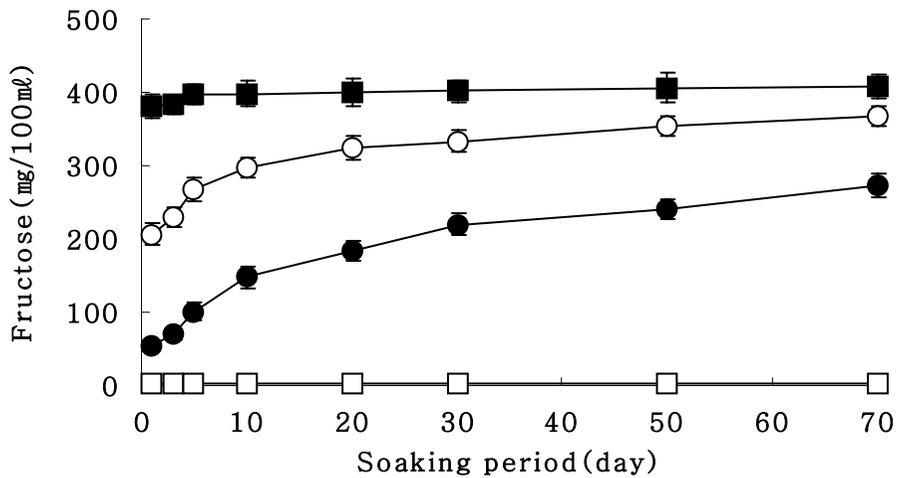


Fig. 10. Fructose change during soaking of *Acanthopanax koreanum* root.

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

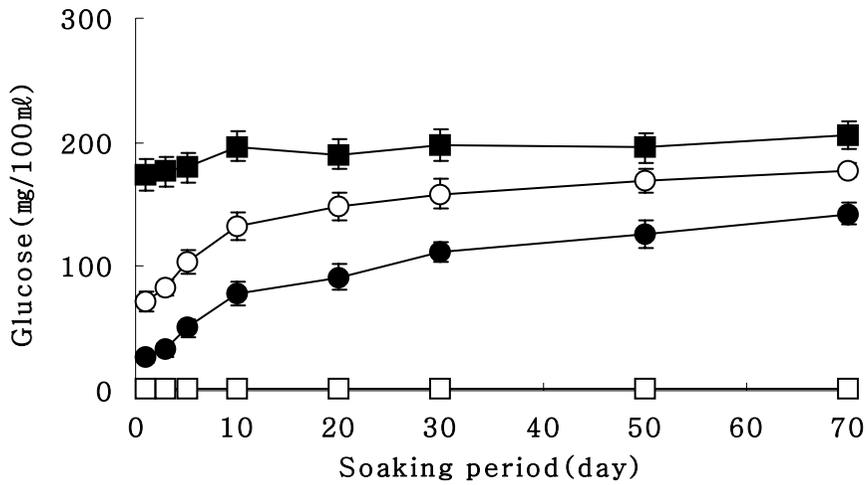


Fig. 11. Glucose change during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

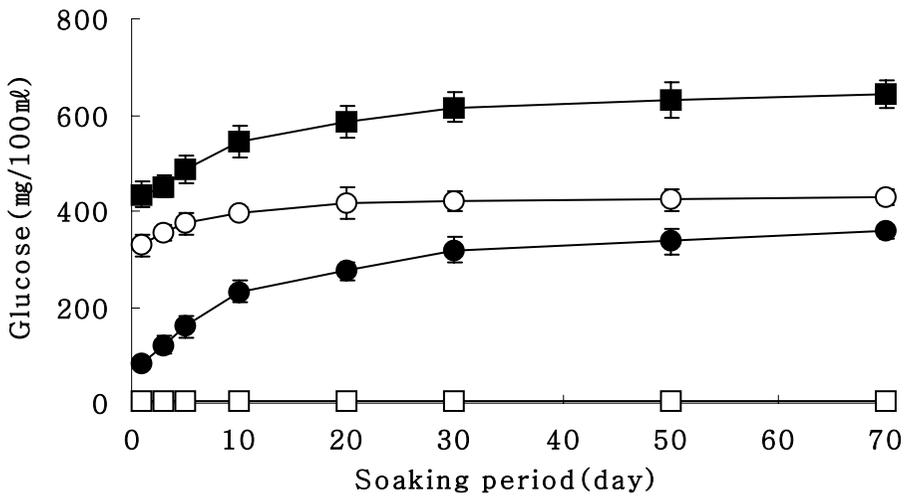


Fig. 12. Glucose change during soaking of *Acanthopanax koreanum* root

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

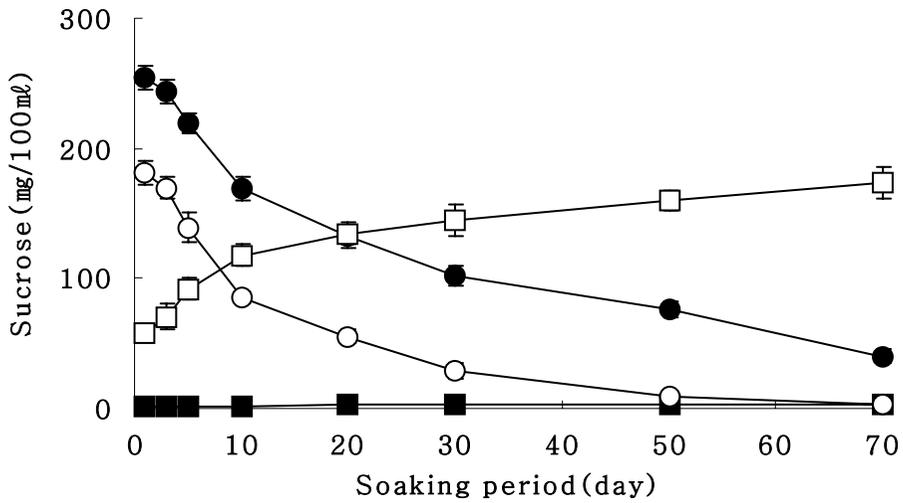


Fig. 13. Sucrose change during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

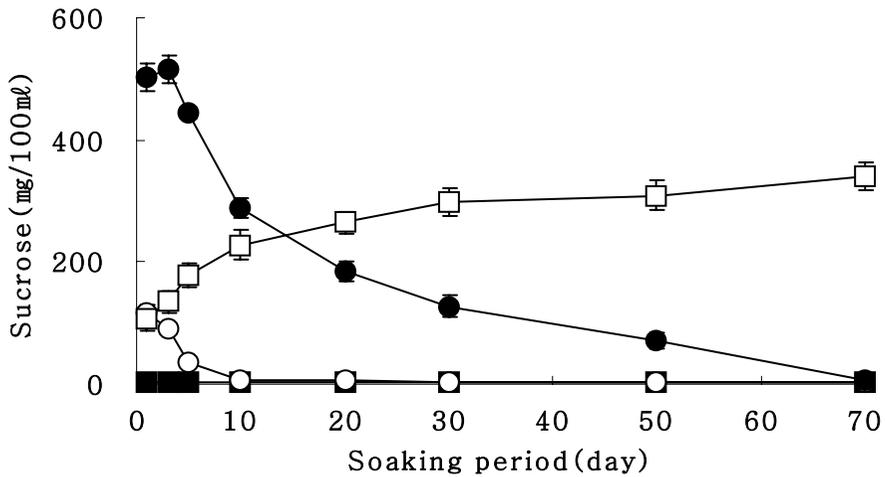


Fig. 14. Sucrose change during soaking of *Acanthopanax koreanum* root

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

### 5) Eleutherosides 및 acanthoic acid의 변화

침출특성 변화에 사용한 탐라오갈피 원료의 eleutherosides와 acanthoic acid의 함량은 Table 6과 같이 eleutherosides는 뿌리보다는 줄기에, acanthoic acid는 줄기보다는 뿌리 부위에 많이 함유하였다. 특히 acanthoic acid는 줄기에서 매우 낮게 검출되었으나, 뿌리에 18,116.7 $\mu\text{g/g}$ 로 이용부위에 따른 성분함량의 차이가 매우 크게 나타나는 원료특성이 있었다.

주정농도와 이용부위를 달리하였을 때, 침출기간에안 오갈피류에 광범위하게 분포되어 있는 eleutheroside B와 E 성분의 변화를 Fig. 15와 Fig. 16에 나타내었다. Eleutheroside B와 E의 함량은 주정농도 50%와 70%에서 주정농도 30%와 95%보다 매우 높게 나타나 침출액으로 사용한 주정농도에 의한 영향이 매우 높음을 알 수 있었다. 또한, 주정농도 70%까지는 주정농도가 높을수록 eleutherosides 함량이 큰 폭으로 증가하였으나, 주정 원액만을 사용한 경우에는 주정농도 30%와 유사한 경향을 보였다. 유용성분 함량을 높이기 위해서는 주정만을 사용하는 것보다 주정에 물을 일정비율로 혼합하는 것이 좋다고 판단되었으며, 또한 eleutheroside B는 주정농도 30%에서가 주정원액보다 높았고, eleutheroside E는 주정원액에서가 주정농도 30%보다 약간 높은 함량을 보여주고 있어, 성분에 따른 함량의 차이도 나타내었다. 그리고 eleutherosides 성분은 주정원액 외에서는 주정농도가 높을수록 침출 직후부터 급속히 용출되기 시작하여 침출 후 20일까지 크게 증가하였으며, 이후부터는 완만하게 지속적인 증가 경향을 보였다. 침출주 제조에서 eleutherosides의 함량을 높게 하기 위해서는 주정농도 50%이상을 유지할 필요가 있었고, 또한, 침출기간은 30~50일 범위라고 판단되었다.

Table 6. Amount of eleutherosides and acanthoic acid of *A. koreanum* ( $\mu\text{g/g}$ )

| Sample | Eleutheroside B | Eleutheroside E | Acanthoic acid |
|--------|-----------------|-----------------|----------------|
| Stem   | 455.6           | 892.8           | 467.1          |
| Root   | 169.1           | 278.2           | 18,116.7       |

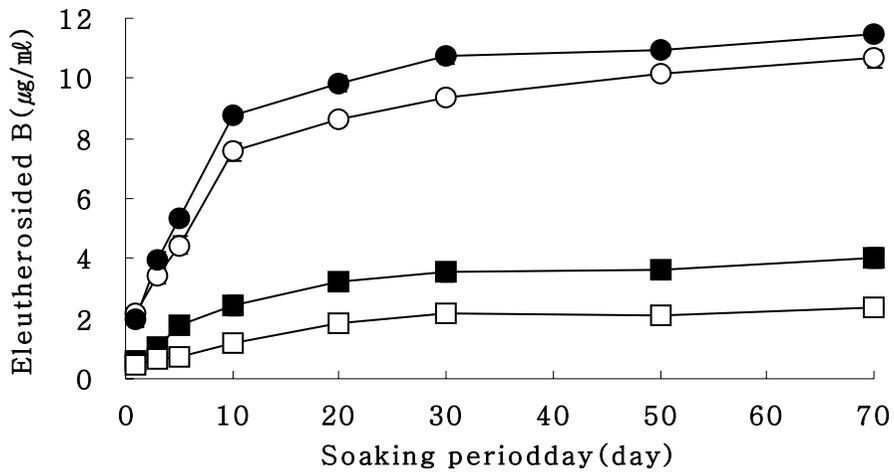


Fig. 15. Eleutheroside B changes during soaking of *A. koreanum* root.

Ethanol concentration : ■-■ 30% ○-○ 50% ●-● 70% □-□ 95%

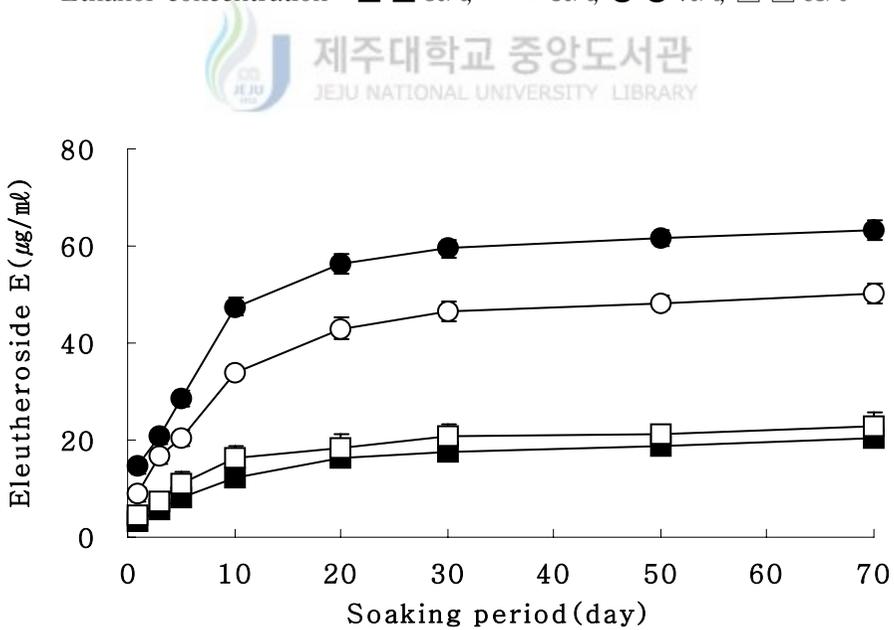


Fig. 16. Eleutheroside E change during soaking of *Acnathopanax koreanum* stem.

Ethanol concentration : ■-■ 30% ○-○ 50% ●-● 70% □-□ 95%

탐라오갈피에서만 대량으로 분리되며 항염 및 소염진통작용, 면역기능항진, 간 기능 보호활성 등에 뛰어난 약리작용이 있는 acanthoic acid의 주정농도에 따른 침출 변화는 Fig. 16과 같으며, 줄기에서는 Table 7에서 보는 바와 같이 acanthoic acid 함량이 매우 낮게 검출되었다. 뿌리에서 acanthoic acid의 함량은 침출기간보다는 주정농도에 의한 영향이 매우 높았다. 주정농도 30% 이하에서는 검출량이 매우 적었고, 50%에서는 가장 많이 침출된 70%보다 약 2배 이상 낮은 함량을 보였다. 또한, 주정원액에서는 침출기간 내내 지속적인 증가를 나타내면서 침출 70일이 경과하는 시점에서 주정 70%와 비슷한 함량을 보였다.

Eleutherosides 함량의 변화 패턴과 유사하게 주정만을 사용하여 침출시키는 것보다는 물을 일정비율 이상 혼합하는 것이 침출기간을 단축시키고 유효성분량을 높일 수 있다고 판단되었다. 그리고 acanthoic acid 성분은 주정농도 50~95% 농도에서 매우 빠른 침출변화를 보여주고 있는데, 침출 5~10일까지의 증가폭이 전체적인 함량변화에 영향이 높음을 알 수 있었다.

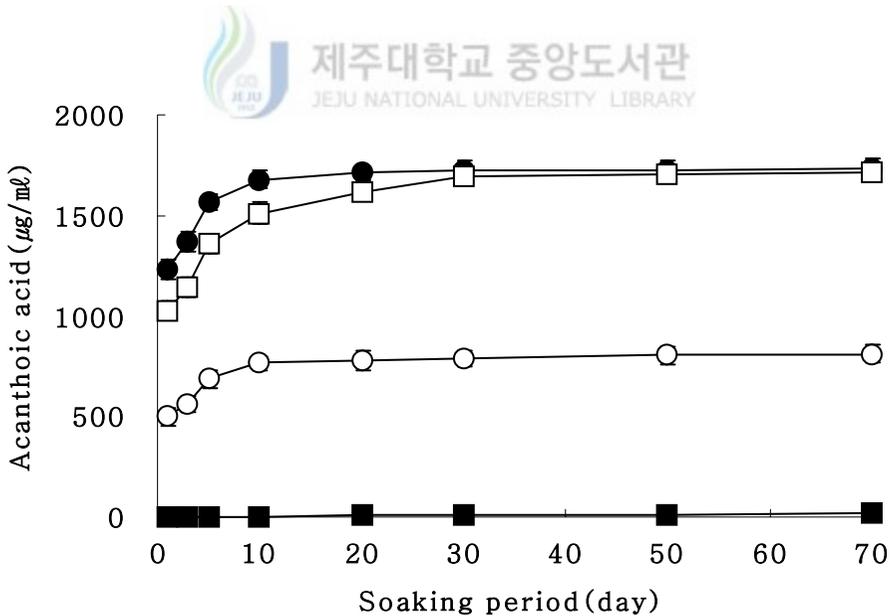


Fig. 17. Acanthoic acid change during soaking of *Acanthopanax koreanum* root.

Ethanol concentration : ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

탐라오갈피 이용부위와 주정농도를 달리하여 상온에서 70일 동안 침출시켰을 때 주된 유효성분인 eleutherosides와 acanthoic acid의 함량을 Table 7에 나타내었다. 침출액 중의 eleutherosides 함량은 뿌리보다 줄기 부위에 많이 함유되어 있으며, eleutheroside B보다 E가 일정비율 높게 함유하는 특징이 있었다. 주정농도 70%에서 가장 많이 침출되었으며, 침출되는 eleutherosides의 함량은 주정농도에 의한 영향이 매우 크게 나타났다. 이용부위에 따른 차이는 원료특성에 기인한 결과라 여겨졌고, 침출주 제조에 가능성을 높이기 위해서는 주정농도와 원료의 이용부위를 고려할 필요가 있었다. 그리고 탐라오갈피의 진액을 제조할 경우 에탄올 농도로 40~60%가 가장 알맞은 것으로 보고되었으나(김 등, 1988), 본 실험의 결과에 의하면 주정농도 50~70%인 경우에 eleutheroside E는 뿌리에서 15.1~17.9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 줄기에서 49.9~63.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 가 침출되었으며, eleutheroside B는 뿌리에서 10.1~11.4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 줄기에서 23.5~29.6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 으로 다른 주정농도에 비해 eleutherosides 함량이 높게 함유하였다. 70일 동안 침출시켰을 때 acanthoic acid의 함량은 Table 7과 같이 줄기에는 매우 낮게 검출되었다. 뿌리에서 매우 높게 침출되고 있어, 탐라오갈피는 뿌리 부위에 acanthoic acid 성분이 주로 함유되어 있음을 알 수 있었다. 또한, 뿌리인 경우에 주정농도 30%와 50%에서 각각 46.3, 825.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 으로 검출되었으나, 주정 70%에서는 1,739.6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 주정 원액은 1,716.4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이 침출되어 주정농도에 의한 영향이 매우 컸다.

Table 7. Amount of eleutherosides and acanthoic acid on 70 days soaking of *Acanthopanax koreanum* stem and root ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ ).

| Sample | EtOH Conc. | Eleutheroside B | Eleutheroside E | Acanthoic acid |
|--------|------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Stem   | 30%        | 10.5            | 20.4            | 2.8            |
|        | 50%        | 23.5            | 49.9            | 19.1           |
|        | 70%        | 29.6            | 63.2            | 24.2           |
|        | 95%        | 15.9            | 22.6            | 22.6           |
| Root   | 30%        | 3.8             | 5.2             | 46.3           |
|        | 50%        | 10.1            | 15.1            | 825.2          |
|        | 70%        | 11.4            | 17.9            | 1,739.6        |
|        | 95%        | 2.3             | 3.7             | 1,716.4        |

## 2. 탐라오갈피의 추출 중 유용성분의 변화

### 1) pH의 변화

탐라오갈피 줄기에서의 추출시간 중 pH 변화는 Fig. 18과 같다. 추출 후 30분부터 9시간까지 pH의 변화는 주정농도 30%에서 5.55~5.91이었고, 주정농도 50% 처리에서는 5.68~6.20, 주정농도 70% 처리에서는 5.88~6.41, 주정농도 95% 처리에서는 5.62~6.20을 나타내었으며, 물만으로 추출하였을 경우는 4.21~5.09로 뿌리에서와 같이 pH가 다른 처리구에 비해 매우 낮았다. 전체적으로 줄기에서 pH 변화는 추출 직후부터 3시간 동안에 감소폭이 컸으며, 5시간 이후에는 큰 변화 없이 일정 수준을 유지하였다. 추출용매로 물만을 사용하였을 때를 제외한 주정을 혼합한 처리구에서는 비슷한 경향을 나타내었으며, 주정농도가 높을수록 pH가 높아졌으나, 주정농도 30%와 주정원액인 95%에서는 추출 3시간 부터는 변화폭이 유사하였다.

뿌리에서 pH의 변화는 Fig. 19와 같이 주정농도 30%에서 5.75~6.00, 50%인 경우는 6.17~6.41, 70%인 경우는 6.12~6.30, 주정원액인 경우는 5.75~6.18이었으며, 추출시간에 따른 변화는 줄기와 매우 유사한 경향이었고, 주정농도 30%, 50%, 95% 처리구는 주정농도 70%로 추출하였을 때보다 낮은 pH를 나타내었다. 물만으로 추출하였을 경우는 pH 변화가 3.98~4.65로 주정원액과 주정과 물을 일정비율 혼합한 경우 보다 큰 폭의 변화가 있었으며, pH가 가장 낮았다. 대체로 탐라오갈피의 줄기와 뿌리의 추출액의 pH는 물만으로 추출하였을 때를 제외하고는 5.5~6.5를 나타내었으며, 주정농도가 높을수록 pH가 높아지는 경향이였다.

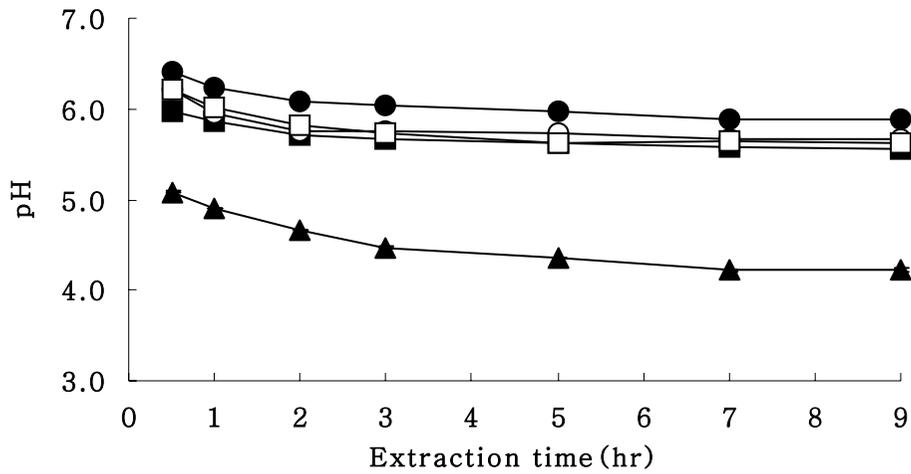


Fig. 18. pH changes during extracting of *Acanthopanax koreanum* stem.

Ethanol concentration : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

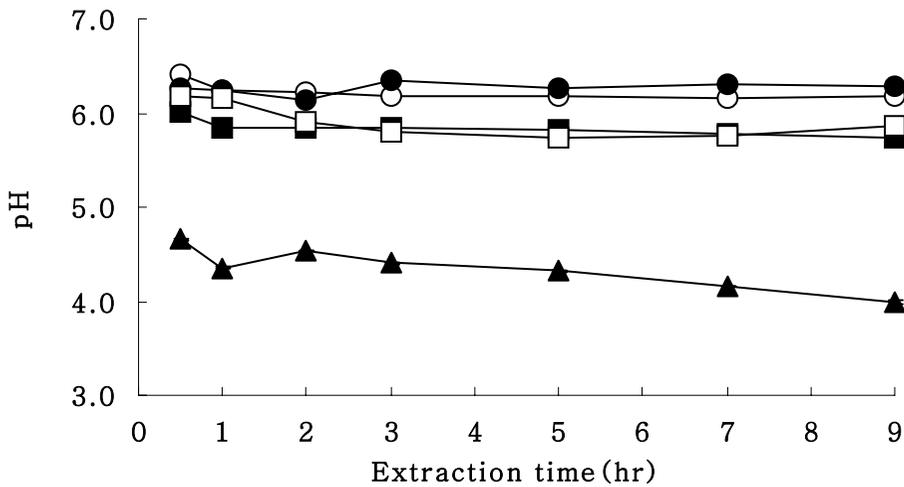


Fig. 19. pH changes during extracting of *Acanthopanax koreanum* root.

Ethanol concentration : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

## 2) 색도의 변화

탐라오갈피 줄기의 추출 중 주정농도를 달리하였을 때 색도의 변화는 Table 8 과 같다. 색도 L값인 경우 81~98로 주정농도가 증가할수록 L값은 높아졌으며, 추출 후 3시간까지가 감소폭이 컸다. 물만으로 추출 하였을 때 L값이 83.6~88.3 이었으며, 주정농도 30%, 50%, 70%인 경우는 81.3~88.9, 90.6~94.0, 93.6~96.4로 서 추출시간이 경과함에 따라 일정 비율로 감소하는 경향으로 추출이 계속되고 있음을 알 수 있었다. 주정농도 30%에서가 L값의 변화폭이 가장 크게 나타났으 며, 주정농도 95%인 경우 97.2~98.2로서 감소하는 값이 변화가 가장 적었다. 색 도 a값은 -0.5~-9 범위였고, 추출 후 2~3시간에서 추출용매에 따라 증감 경향 은 차이가 있었으나, 가장 큰 변화를 보였다.

Table 8. Color changes during extracting of *Acanthopanax koreanum* stem.

| EtOH<br>Conc. | Color | Extraction time(hr) |      |      |      |      |      |      |
|---------------|-------|---------------------|------|------|------|------|------|------|
|               |       | 0.5                 | 1    | 2    | 3    | 5    | 7    | 9    |
| D.W           | L     | 89.0                | 88.3 | 85.9 | 84.9 | 84.5 | 84.0 | 83.6 |
|               | a     | -2.0                | -2.0 | -1.4 | -1.1 | -0.9 | -0.8 | -0.6 |
|               | b     | 31.3                | 33.9 | 40.7 | 43.0 | 44.3 | 45.2 | 44.7 |
| 30%           | L     | 88.9                | 87.7 | 85.7 | 84.6 | 83.4 | 80.5 | 81.3 |
|               | a     | -2.6                | -2.4 | -2.0 | -1.7 | -1.3 | -0.4 | -0.5 |
|               | b     | 32.8                | 35.8 | 40.1 | 42.7 | 45.9 | 48.6 | 49.6 |
| 50%           | L     | 94.0                | 93.4 | 92.7 | 92.1 | 91.6 | 91.0 | 90.6 |
|               | a     | -4.5                | -5.0 | -5.7 | -6.0 | -6.4 | -6.6 | -6.6 |
|               | b     | 25.7                | 29.1 | 34.0 | 37.3 | 41.7 | 44.9 | 47.0 |
| 70%           | L     | 96.4                | 95.9 | 95.0 | 94.7 | 94.1 | 93.8 | 93.6 |
|               | a     | -4.5                | -5.5 | -6.6 | -7.4 | -8.3 | -8.7 | -9.0 |
|               | b     | 18.8                | 22.9 | 28.8 | 32.7 | 38.0 | 40.8 | 43.3 |
| 95%           | L     | 98.2                | 98.2 | 97.8 | 97.7 | 97.7 | 97.6 | 97.2 |
|               | a     | -1.3                | -2.0 | -2.9 | -3.6 | -4.6 | -5.2 | -5.9 |
|               | b     | 4.2                 | 5.8  | 8.2  | 9.9  | 12.7 | 14.4 | 16.3 |

물만으로 추출하였을 때와 주정농도 30%에서 a값은 -0.6~-2.0과 -0.5~-2.6으로 추출시간이 경과함에 따라 -값이 감소하였지만, 50~95%인 경우는 -값이 증가하는 경향을 보였다. 침출특성에서와 같이 추출용매에 대한 영향이 추출시간보다 크게 나타났으며, 주정원액인 경우 육안으로 관찰했을 때 녹색이 다른 추출용매 보다 선명하였다. 색도 b값은 주정농도가 낮을수록, 추출시간이 지남에 따라 증가하는 경향이었고, 추출 후 3시간까지 급격한 증가를 보였다. 주정농도 30%에서 가장 큰 b값을 나타냈으며, 주정농도 95%에서 매우 낮은 b값을 보였고, 추출 후 9시간에서 물 및 주정농도 30~70% 처리하였을 때 b값이 비슷한 수치를 보여 주고 있어 탐라오갈피의 가용성분을 추출하기 위해서는 물과 주정을 혼합하여 사용하는 것이 효과적이라고 판단되었다.

Table 9. Color changes during extracting of *Acanthopanax koreanum* root.

| EtOH<br>Conc. | Color | Extraction time(hr) |      |      |      |      |      |      |
|---------------|-------|---------------------|------|------|------|------|------|------|
|               |       | 0.5                 | 1    | 2    | 3    | 5    | 7    | 9    |
| D.W           | 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  |

뿌리인 경우에 색도의 변화는 Table 9와 같다. 색도 L값은 주정농도가 낮을수록, 추출시간이 경과함에 따라 감소하는 경향이었고, 추출 3시간 이후에는 변화폭이 매우 적었다. 물만으로 추출하였을 때 L값은 83.6~88.3으로 줄기와 비슷한 경향을 나타내었으며, 주정농도 95%인 경우는 97.5~98.1로 가장 높은 L값을 보였고, 추출시간 내내 변화폭이 매우 적게 나타났다. 색도 a값은 물만으로 추출하였을 때는 추출 후 3시간까지에 급격한 변화를 보였고, 다른 처리구와는 다르게 추출시간이 길어짐에 따라 -값이 감소하였다. 주정농도 30%에서는 a값이 변화가 거의 없었으며, 50% 이상에서는 추출시간이 경과함에 따라 -값이 증가하는 경향이었고, 추출 5시간 이후부터는 변화가 매우 적었다. 추출 중의 색도 b값은 줄기의 변화양상과 유사하였으나, 물만으로 추출하였을 때를 제외하고는 줄기의 b값보다 2배정도 낮은 수치를 보였다. 주정농도 95% 외에는 대체로 추출 직후부터 3시간 내에 급속히 증가하다가 이후에는 완만하게 증가하는 경향이였다. 물만으로 추출하였을 때, b값이 33.9~45.1로 가장 높은 수치를 나타내었으며, 주정농도가 높은 70%와 주정원액인 경우 추출시간이 지남에 따라 지속적으로 증가하는 경향을 보였다. 전체적으로 색도의 변화는 줄기에서가 뿌리보다 a와 b값이 높다는 특징이 있었다.

### 3) 가용성고형물의 변화

물 및 주정농도를 달리하여 건조시료에 대해 25배량의 추출용매로 환류냉각 추출하였을 때, 탐라오갈피 뿌리 및 줄기의 가용성고형물 함량의 변화를 Fig. 20과 Fig. 21에 나타내었다. 줄기에서 물 및 주정농도 30~70%인 경우에 추출시간 동안 가용성고형물 함량이 0.27~0.47%(w/v)로 추출용매에 따른 영향은 크지 않았으나, 주정농도가 낮을수록 함량변화가 증가하였고, 물만으로 추출하였을 때가 가장 높은 함량을 보였다. 그러나 주정 원액인 경우에는 추출시간 내내 지속적인 가용성고형물 함량의 증가하여 9시간동안 추출하였을 때에도 0.28%(w/v)로 낮은 함량을 나타내었다. 이러한 결과에서 주정 원액만을 추출용매로 사용하였을 때는 수용성 물질들이 추출이 지연되어 가용성고형물의 증가가 계속되는 것으로 보아 탐라오갈피에 함유하는 대부분의 성분들을 추출하는 데는 한계가 있다고 판단되

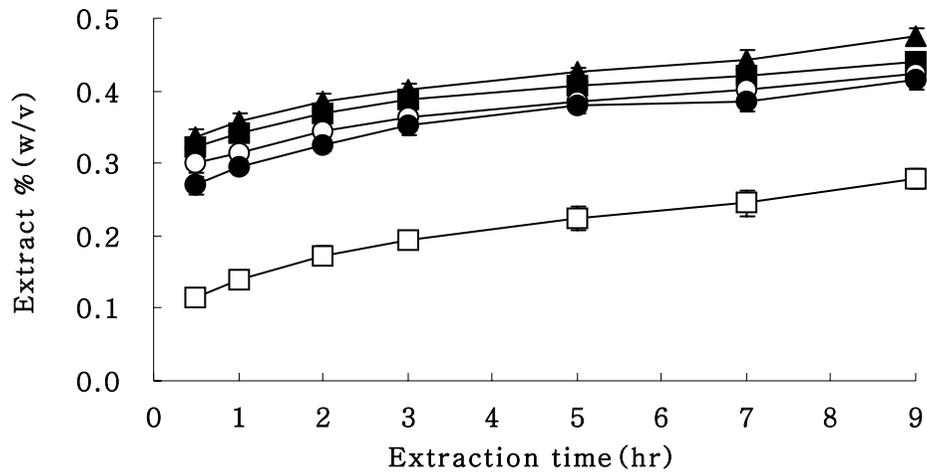


Fig. 20. Extract changes during extracting of *Acanthopanax koreanum* stem.

Ethanol concentration : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

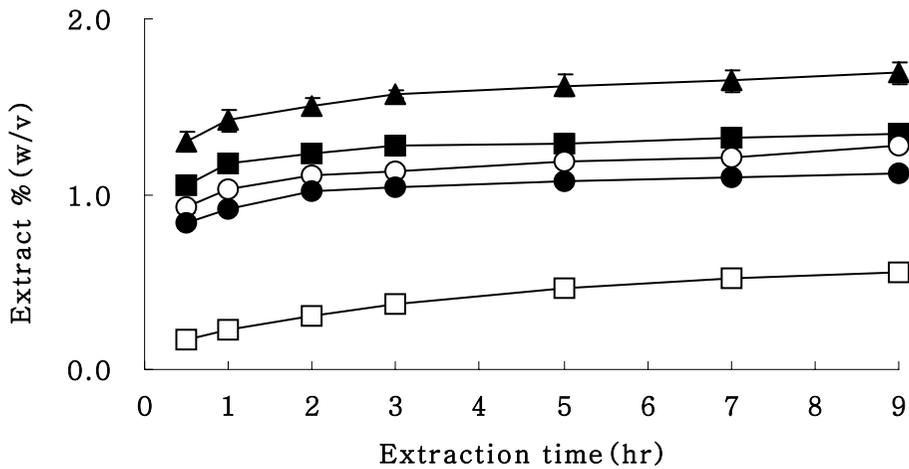


Fig. 21. Extract changes during extracting of *Acanthopanax koreanum* root.

Ethanol concentration : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

었다. 가용성고형물의 변화는 추출 직후부터 2~3시간에 급증하였으며, 이후에는 일정 수준을 유지하는 것으로 보아 물 및 주정농도 30%, 50%, 70%로 추출하였을 때, 3~5시간이면 대부분의 가용성분들이 추출될 것으로 추측할 수 있었다.

탐라오갈피의 뿌리를 추출 원료로 이용하였을 때 가용성고형물 함량의 변화는 Fig. 16과 같이 줄기보다 전체적으로 높게 나타났다. 물만으로 추출하는 것이 가장 많은 가용성고형물 함량을 나타내었으며, 추출용매별로 뚜렷한 함량 차이를 보이는 것이 줄기 부위와는 다른 양상이었다. 주정농도 30~70%인 경우에는 추출시간 동안 가용성고형물 함량이 0.84~1.34%(w/v)이었고, 주정농도가 낮을수록 많이 추출되는 경향이 뚜렷하였다. 주정원액인 경우는 줄기에서와 같이 추출시간 동안 지속적으로 증가하면서 증가폭도 컸으며, 추출 후 9시간에 가용성고형물이 0.55%(w/v)로 물만을 추출용매로 하였을 때 보다 약 3배 정도 낮게 추출되었다. 원료의 이용성 증진을 위해서는 추출용매에 대한 영향을 고려할 필요가 있었다. 또한, 추출 3시간 이후에는 가용성고형물의 함량 변화가 매우 작았으며, 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 적정 추출시간은 3~5시간이라고 판단되었다.

#### 4) 유리당의 변화

탐라오갈피의 줄기와 뿌리 시료에 대해 25배량의 추출용매를 가하여 3시간 동안 추출한 다음 여과한 추출물에 함유하는 주요 유리당 함량을 Table 10에 나타내었다. 주요 유리당은 물 및 주정의 비율을 달리한 추출용매에 따라 차이는 있지만 sucrose, glucose, fructose였으며, 주정농도 95% 외에는 함량 차이가 거의 없었다. 추출액에는 침출액과는 다르게 sucrose가 다른 유리당보다 많이 함유하였으며, 뿌리에서가 줄기보다 약 4배량 많았다. 또한, 추출부위에 따라 유리당 조성에 차이가 있었는데, 줄기에는 glucose와 fructose, 뿌리에는 sucrose 함량이 높게 함유하였다. 특히, 뿌리인 경우 주정원액인 주정농도 95%에서 다른 처리구보다 fructose와 glucose 함량이 매우 낮게 검출되는 특징이 있었고, 전체적으로 유리당 함량은 추출용매보다는 추출부위에 따른 영향이 큼을 알 수 있었다.

Table 10. Amount of free sugars on 3 hour extracting of *A. koreanum* stem and root(mg/100ml).

| Sample | EtOH | Free sugar |         |         |
|--------|------|------------|---------|---------|
|        |      | Fructose   | Glucose | Sucrose |
| Stem   | D.W  | 20.0       | 24.3    | 86.7    |
|        | 30%  | 19.6       | 23.5    | 92.9    |
|        | 50%  | 19.1       | 23.5    | 90.8    |
|        | 70%  | 17.3       | 20.4    | 88.5    |
|        | 95%  | 12.8       | 12.6    | 54.5    |
| Root   | D.W  | 14.7       | 12.3    | 402.1   |
|        | 30%  | 14.5       | 10.1    | 375.5   |
|        | 50%  | 12.9       | 8.6     | 400.6   |
|        | 70%  | 12.3       | 7.4     | 392.9   |
|        | 95%  | 2.6        | 1.7     | 180.4   |

### 5) Eleutherosides와 acanthoic acid의 변화

탐라오갈피의 줄기 및 뿌리에 대하여 물 및 주정을 추출용매로 사용하였을 때, 추출시간에 따른 eleutherosides 성분의 변화는 Fig. 22, Fig. 23, Fig. 24, Fig. 25 와 같다. 추출조건을 같게 하였을 때 eleutheroside B와 E의 함량은 뿌리보다 줄기에서가 높았으며, 추출되는 변화양상은 추출부위에 따른 차이가 없이 매우 유사한 경향이였다. 그리고 eleutherosides 성분은 주정원액을 사용하였을 때를 제외하고는 주정농도가 높을수록 추출 직후부터 추출 후 3시간까지 급격히 증가하는 경향이였으며, 이후부터는 완만하게 증가 하다가 일정 수준을 유지하였다. 추출용매로 주정원액을 사용하였을 때, 이용부위에 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 혼합하여 추출하였을 때가 주정원액에서 보다 eleutheroside 함량이 매우 높음을 Fig. 22, Fig. 23, Fig.24, Fig. 25에서 확인 할 수 있어, 탐라오갈피 원료에서 eleutherosides 함량을 높이기 위해서는

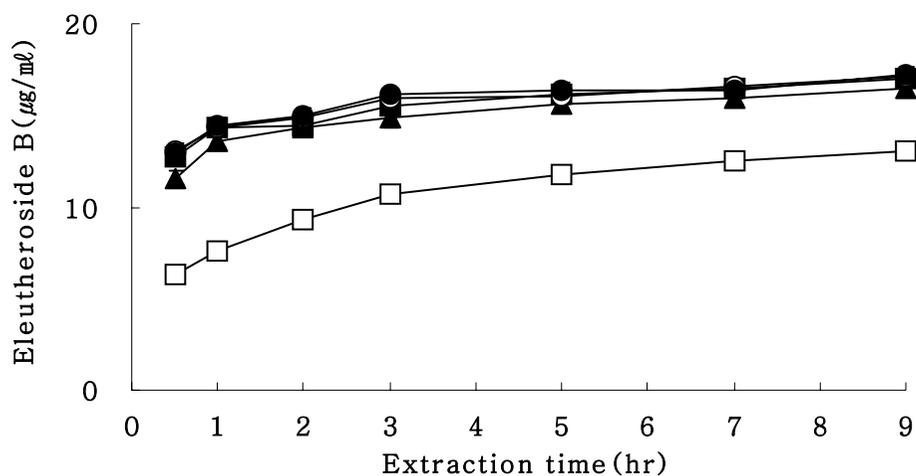


Fig. 22. Eleutheroside B changes during extracting of *A. koreanum* stem.

Ethanol Conc. : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

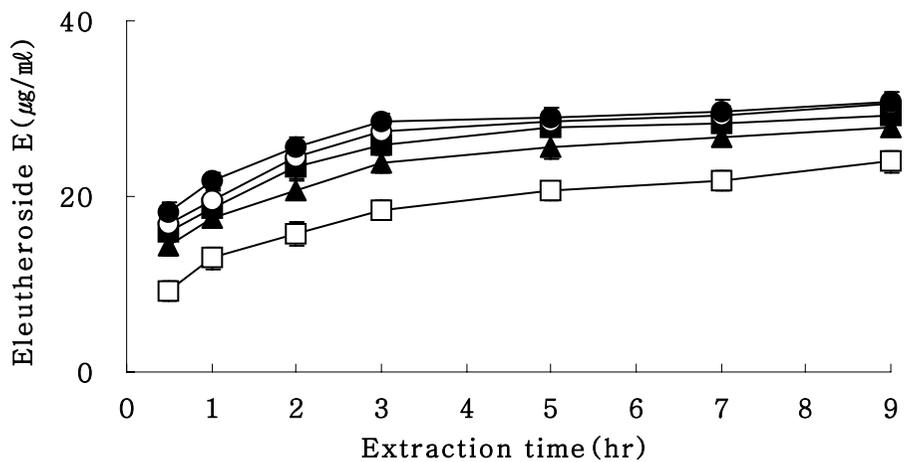


Fig. 23. Eleutheroside E change during extracting of *A. koreanum* stem.

Ethanol Conc. : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

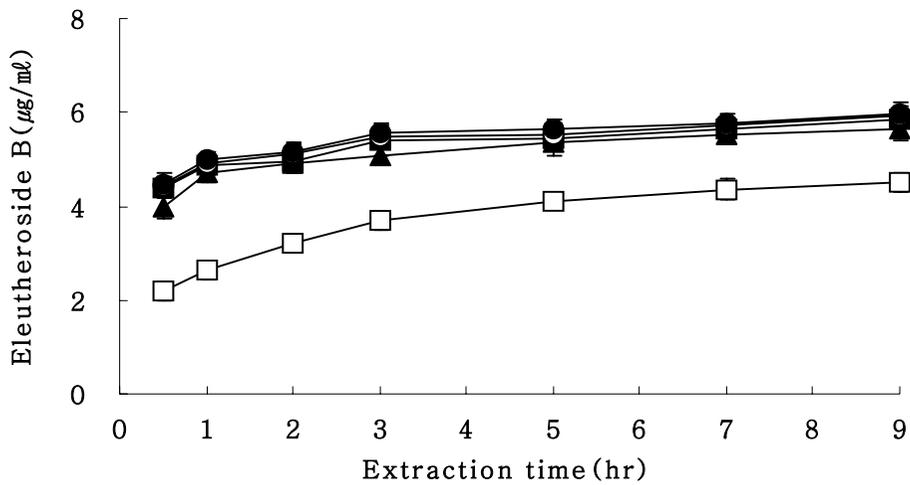


Fig. 24. Eleutheroside B changes during extracting of *A. koreanum* root.

Ethanol Conc. : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

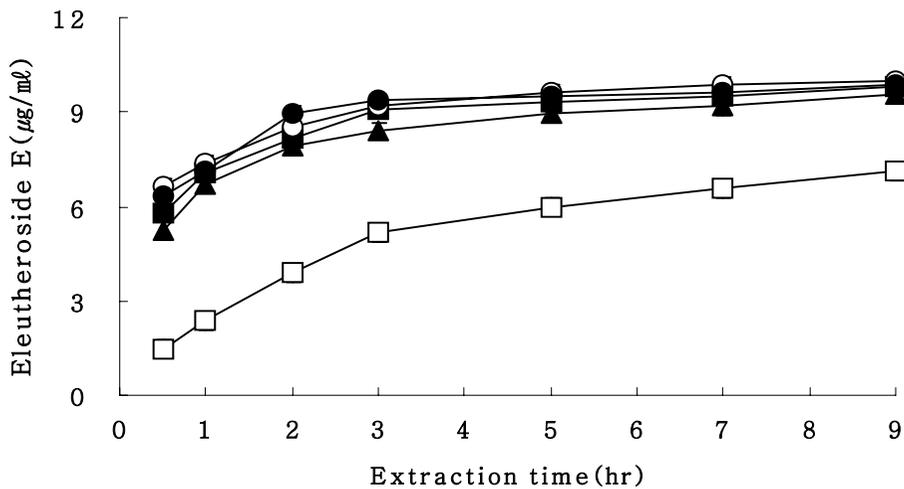


Fig. 25. Eleutheroside E changes during extracting of *A. koreanum* root.

Ethanol Conc. : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%

주정만을 사용하는 것보다 주정에 물을 일정비율로 혼합할 필요가 있다고 판단되었다. 따라서 탐라오갈피를 원료로 하여 추출 및 농축음료를 제조할 때에 eleutheroside의 함량을 높게 하기 위해서는 물 또는 주정에 물을 일정비율 혼합할 필요가 있었고, 또한, 적정 추출시간은 3~5시간이라고 판단되었다.

탐라오갈피의 뿌리에서 대량으로 분리되는 acanthoic acid의 추출시간에 따른 함량 변화는 Fig. 26과 같으며, 줄기인 경우는 Table 6에서 보는 바와 같이 함량이 매우 낮아 그림으로 나타내지 않았다. 뿌리에서 acanthoic acid의 함량은 추출시간 보다는 주정농도에 의한 영향이 매우 높았다. 물만으로 추출하였을 때는 혼적량만 검출되었고, 주정농도 30%에서는 추출량이 적어 가장 많이 침출된 70% 주정농도에서 보다 3배 정도 낮은 함량을 보였다. 또한 주정원액에서는 추출 후 2시간까지는 주정농도 50%보다 acanthoic acid 함량이 낮았으나, 추출시간이 지남에 따라 지속적인 증가를 하여 5시간을 경과하는 시점에서 주정 70%와 비슷한 함량을 보였다. Eleutherosides 성분과는 다르게 물만을 추출용매로 사용하였을 때는 acanthoic acid 성분이 거의 추출되지 않았으며, 주정만을 사용하여 침출시키는 것보다는 물을 일정비율 이상 혼합하는 것이 추출시간을 단축시키고 유효 성분량을 높일 수 있다고 판단되었다. 그리고 acanthoic acid 성분은 주정농도 30%에서는 추출 직후에 급증하여 이후부터는 함량 변화 없이 일정 수준에 머무르는 경향이었고, 주정농도 50%와 70%에서 매우 빠른 추출변화를 보여주고 있는데, 추출 후 2시간까지의 증가폭이 전체적인 함량 변화에 영향이 높음을 알 수 있었다.

탐라오갈피의 대표적인 기능성분인 eleutherosides와 acanthoic acid 성분의 어느 정도 추출되었는지를 확인하기 위하여 추출용매를 달리하여 9시간 동안 추출한 다음 여과시켜 건조한 추출 잔사에 대하여 기능성분을 분석한 결과는 table 11에 나타내었다. 추출 잔사에 잔존하는 eleutherosides 성분은 주정원액인 주정농도 95% 처리구를 제외하고는 잔류하는 성분함량의 차이가 거의 없었으며, 부위에 따른 차이는 원료특성에 기인한 결과라 여겨졌다.

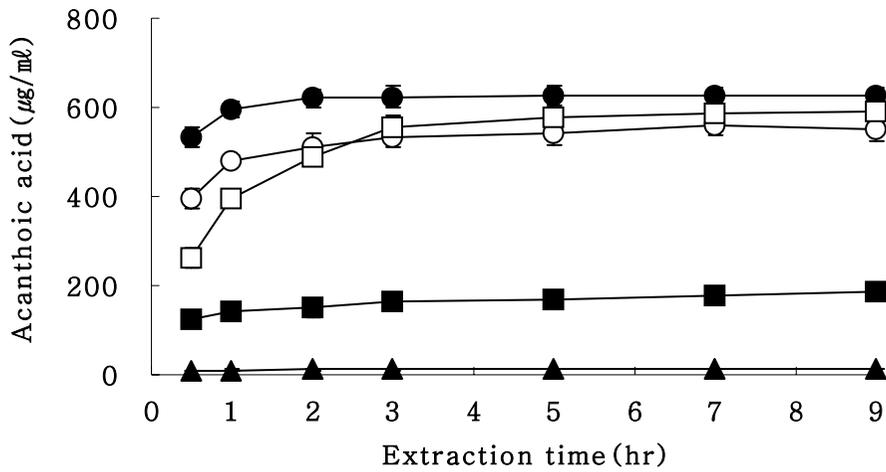


Fig. 26. Acanthoic acid changes during extracting of *A. koreanum* root.

Ethanol Conc. : ▲-▲ D.W, ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%



Table 11. Amount of eleutherosides and acanthoic acid on extraction residue after extracting of *A. koreanum* stem and root ( $\mu\text{g/g}$ ).

| Sample | EtOH Conc. | Eleutheroside B | Eleutheroside E | Acanthoic acid |
|--------|------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Stem   | D.W        | 21.6            | 50.2            | 413.6          |
|        | 30%        | 17.5            | 46.5            | 256.7          |
|        | 50%        | 15.1            | 44.3            | 29.4           |
|        | 70%        | 14.3            | 40.1            | 12.3           |
|        | 95%        | 92.6            | 196.4           | 17.1           |
| Root   | D.W        | 8.5             | 14.8            | 17,305.1       |
|        | 30%        | 7.9             | 12.7            | 11,956.6       |
|        | 50%        | 7.0             | 11.9            | 1,741.2        |
|        | 70%        | 4.0             | 8.3             | 918.8          |
|        | 95%        | 31.8            | 57.7            | 1,182.4        |

전체적으로 eleutherosides 성분은 table 6과 추출특성에서 보는 바와 같이 물 및 물에 주정을 혼합하여 3~5시간 추출하였을 때, 약 95% 추출됨을 알 수 있었으며, 잔존하는 성분함량의 많은 주정원액에서는 80% 정도가 추출되고 있어 기능성분을 많이 추출하기 위해서는 물을 일정비율 혼용하는 것이 필요하다고 판단된다. 그리고 추출 잔사에 잔존하는 acanthoic acid는 추출용매에 대한 영향의 매우 크게 나타났으며, 이용부위에 따른 차이는 원료특성에 의한 결과로 줄기인 경우 잔존하는 성분 함량이 매우 낮은 것은 원료 자체에 acanthoic acid가 대단히 적기 때문이며, 추출용매에 따라 잔존하는 성분의 함량비에는 차이가 있었다. 물만으로 추출하였을 때, 뿌리의 추출 잔사에 잔존하는 acanthoic acid 함량은 17,305.1 $\mu$ g/g로 table 6에서 뿌리부위의 18,116.7 $\mu$ g/g과 거의 차이가 없는 것으로 보아 물만으로는 acanthoic acid 성분을 추출할 수 없음을 재확인 할 수 있었다. Table 6의 원료 함량을 기준하였을 때, 잔존 함량의 가장 적은 주정농도 70%에서는 원료의 약 95%, 주정농도 50%인 경우는 약 90%, 주정농도 30%인 경우는 약 35%가 추출됨을 알 수 있었고, 주정원액 또한, 추출 후 9시간에는 가장 추출효율의 높은 주정농도 70%와 유사한 결과를 보여주고 있다. 따라서 탐라오갈피를 기능성 식품소재로 이용하기 위하여 기능성분을 많게 하고 추출효율을 높게 하는 적정 추출방법은 Fig. 22, Fig. 23, Fig. 24, Fig. 25, Fig. 26, 그리고 table 11의 결과에서 주정농도 40~70%로 3~5시간 동안 환류 추출하는 것이었고, 뿌리를 일정 비율이 되게 혼용할 필요가 있었다.

## IV. 요약

제주자생 탐라오갈피를 기능성 식품소재로 활용하기 위하여 물과 주정의 비율을 달리하여 침출기간과 추출시간에 따른 이화학성분 및 유용성분의 경시적 변화에 대한 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 주정농도를 각각 30~95%로 조절한 다음 0.5cm 이하로 세절한 줄기 및 뿌리를 750g/10ℓ의 비율로 첨가하여 70일간 침출시켰을 때, 침출액의 pH변화는 대체로 5.5~6.5 범위였으며, 색도 b 값은 주정농도가 낮을수록, 침출기간이 길어질수록 높은 값을 나타내었고, a 값은 주정농도가 높을수록 - 값이 증가하였으며 주정농도에 의한 영향이 컸다. 가용성고형물의 변화는 침출기간에 따라 점진적으로 증가하여 주정농도 30~70% 범위에서 줄기는 0.6~0.7%(w/v), 뿌리는 1.0~1.5%(w/v)이었다. 침출액의 주요 유리당은 주정농도에 따라 차이는 있지만 glucose, fructose, sucrose였고, 주정원액에서는 sucrose가, 주정 30~70%에서는 fructose와 glucose가 대부분을 차지하였고, 주정농도가 낮을수록 침출기간이 경과함에 따라 유리당 함량이 많아졌으며, 침출 후 20일까지에 유리당이 급격하게 증가하는 경향이였다. Eleutherosdie B와 E는 침출기간 20일까지 급속히 증가하는 경향이였으며, 줄기가 뿌리보다 함량이 많았다. 그리고 주정농도 30%에서 70%로 높아짐에 따라 eleutheroside B와 E 함량은 크게 증가하였다. Acanthoic acid는 주정농도와 이용부위에 따른 함량변화가 뚜렷하게 나타났으며, 침출 후 5~10일에 급속히 용출되었으며, 줄기에서는 3~25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 뿌리에서는 46~1,700  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이 침출되었다. 따라서 탐라오갈피를 이용하여 약용주인 리큐르를 상품화하기 위해서는 뿌리 비율을 높게 하여 주정농도 60~80%에서 30~50일간 침출시킨 다음 13주간 숙성하여 블렌딩하는 것이 효과적이라고 판단되었다.

2. 물 및 주정농도를 각각 30~95%로 조절한 다음 0.5cm 이하로 세절한 줄기 및 뿌리를 300g/7.5 l 의 비율로 첨가하여 9시간 동안 100℃를 유지하는 항온수조에서 환류냉각 추출하였을 때, 추출 중 pH의 변화는 대체로 주정농도가 높을수록 높아지는 경향을 보였고, 추출 후 3시간까지 pH가 낮아졌으며, 4.0~6.5 범위였다. 색도 a 값은 추출용매에 따라 증감 경향에는 차이가 있었으나, 추출 2~3시간까지에 변화가 컸으며, 색도 b 값은 주정농도가 낮을수록, 추출시간이 경과함에 따라 증가하는 경향이었으며, 줄기에서가 뿌리보다 a와 b값이 높게 나타났다. 가용성고형물의 변화는 추출 직후부터 2~3시간에 급증하였으며, 물 및 주정농도가 낮을수록 많이 추출되었고, 주정농도 30%~70%인 경우 줄기에서 0.27~0.47%(w/v), 뿌리에서 0.84~1.34%(w/v)로 줄기보다 뿌리에서가 가용성고형물 함량이 전체적으로 높았다. 추출 후 3시간에 추출액에 함유하는 주된 유리당은 침출액과는 다르게 sucrose였으며, 줄기에는 fructose와 glucose, 뿌리에는 sucrose 함량의 높게 함유하였고, 주정원액에서는 sucrose가 차지하는 비중이 매우 높게 나타났다. Eleutherosides 성분은 주정원액을 사용하였을 때를 제외하고는 주정농도가 높을수록 추출 직후부터 3시간까지 급격히 증가하였으며, 주정원액보다 물 및 주정을 혼합하여 추출하였을 때가 함량이 높았고, eleutheroside B보다 E가 추출용매에 대한 영향이 크게 나타났다. 뿌리에서 acanthoic acid는 추출시간 보다는 주정농도에 의한 영향이 매우 높았고, 물만으로 추출하였을 때는 흔적량만 검출되었다. 또한, 주정농도 50%와 70%에서 매우 빠른 추출변화를 보여주고 있는데, 추출 후 2시간까지의 증가폭이 전체적인 함량에 영향이 높음을 알 수 있었으며, 주정농도 70%에서가 30%보다 3배 정도 높게 acanthoic acid를 함유하였다. 추출 잔사에 잔존하는 acanthoic acid는 추출용매에 대한 영향의 매우 크게 나타났으며, 주정농도 70%에서는 원료의 약 95%, 주정농도 50%인 경우는 약 90%, 주정농도 30%인 경우는 약 35%가 추출되었고, eleutherosides 성분은 물 및 물에 주정을 혼합하여 3~5시간 추출하였을 때, 원료의 약 95% 추출되었다. 따라서 탐라오갈피의 기능성분을 많게 하고 추출효율을 높게 하는 적정 추출방법은 주정농도 40~70%로 3~5시간 동안 환류 추출하는 것이었다.

## V. 참고문헌

- Brekhman, I. I. and Dardymov I. V. (1969) Pharmacological investigation of glycoside from *Ginseng* and *Eleutherococcus*, *J. Nat. Prod(Liodyia)*., **32**, 46-51.
- Brekhman, I. I. and Kirklov O. I. (1969) Effect of *Eleutherococcus* on alarm-phase of strees, *Life Sci*, **8**, 113-121.
- Chang, S. Y., C. S. and Nohara, T. (1999) Lupane-triterpene glycoside from leaves of *Acanthopanax koreanum*, *phytochemistry*. **50**, 1369-1374.
- Chung, B. S. and Kim, Y. H. (1986) Studies on the constituents of *Acanthopanax koreanum*, *Kor. J. Pharmacogn.* **17**, 62-66.
- Chung, J. Y. and Hahn, D. R. (1991) Constituents of *Acanthopanax koreanum* leaves, *Kor. J. Pharmacogn.* **35(3)**, 240-244.
- Chung, J. Y. and Hahn, D. R. (1991) Constituents of *Acanthopanax koreanum* leaves, *Yakhak Hoeji*, **35**, 240-244.
- Han, D. R. (1976) Araliaceous lignan glycosides, *Kor. J. Pharmacogn.*, **7**, 171-178.
- Han, 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.

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.

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-diene-19-oic acid, and its antifibrotic effects *in Vivo*, *Cell. Immunol.* **170**, 212-221.

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, *Mediators Inflamm.* **7**, 257-259.

Kim, L. H., Han, S. S. and Choi, Y. S. (2002) Antioxidant effects of the Extracts of *Acanthopanax senticosus*. *Kor. J. Pharmacogn.* **33(4)**, 359-363.

Kim, S. K., Kim, Y. G., Lee, M. K., Han, J. S., Lee, J. H. and Lee, H. Y. (2000) Comparison of biological activity according to extracting solvents of four *Acanthopanax* root bark. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* **8(1)**, 21-28.

Kim, Y. H., Chung, B. S. (1988) Pimaradiene diterpenes from *Acanthopanax koreanum*, *J. Natural Products*, **51**, 1080-1083.

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.

Kim, Y. H., Chung, B. S., Ko, Y. S. and Han, H. J. (1988) Studies on the chemical constituents of *Acanthopanax koreanum*, *Arch, Pharm. Res.* **11**, 159-162.

Kim, Y. H., Ryu, J. H. and Chung, B. S. (1990) Diterpene glycoside from *Acanthopanax koreanum*. *Kor. J. Pharmacogn.* **21**, 49-51.

Koh, J. S. (2003) Alcoholic beverages of Jeju, *Jeju-Munhwasa*, 131-138. Korea.

Lee, W. T. (1979) Distribution of *Acanthopanax* plants in Korea, *Kor. J. Pharmacog.*, **10(3)**, 103-107.

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.

Min, Y. K. and Jeong, H. S. (1995) Manufacture of some Korean medicinal herb liquors by soaking, *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**, 210-215.

Research Institute of National Tex Service (1997) In *Textbook of alcoholic beverage-making*, 317-339. Seoul.

Shin, H. K. and Lee, S. H. (2002). The chemistry of secondary products from *Acanthopanax species* and their pharmacological activities, *Natural Product Sciences*, **8(4)**, 111-126.

Yook, C. S. (1981) Medicinal plants of korea, Jinmyeong Pub. Co., Seoul.

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., Shin, M. C., Park, S. Y., Nam, J. Y., Lee, K. S., Han, D. R., Seong, B. W. and Lee, W. T. (1994) Studies on Morphological & Chemotoxonomy and seco-triterpene glycoside component of Korean *Acanthopanax spp.* *Bull. D. S. phanm. sa. Inst.* **11**, 1-66.



## VI. 감사의 글

본 논문이 완성되기까지 많은 분들의 도움에 감사의 마음을 전하고자 합니다. 먼저 여러 가지로 부족한 저를 끝없는 배려로 지도하여 주신 고정삼 교수님께 진심으로 감사를 드립니다. 그리고 바쁘심에도 불구하고 세심하게 논문을 심사 해주신 강영주 교수님, 현해남 교수님과 대학원 과정동안 많은 가르침을 주신 강순선 교수님, 유장걸 교수님, 류기중 교수님, 김찬식 교수님에게도 감사의 마음을 드립니다.

실험을 하는데 있어 많은 지도를 해 주신 양영택 선배님께도 감사를 드립니다. 그리고 논문을 쓸 수 있도록 배려를 해주신 제주도농업기술원 현관희 계장님, 김미실 선생님 저와 같이 일하시는 분들에게 감사의 마음을 전합니다.

식품생물공학 연구실 선배님과 전봉수, 이상협 이하 후배들, 그리고 곁에서 많은 격려를 해준 강성지, 김덕남, 김완택, 김동현 선배와 친구 김행범에게도 감사의 마음을 전합니다.

끝으로 항상 저를 지켜 봐주신 부모님과 형님께 감사한 마음과 함께 이 논문을 드립니다.