탐라오갈피의 침출 중 유용성분의 변화

임자훈 · 이상협 · 전봉수 · 양영택[1] · 고정삼*

제주대학교 생명자원과학대학 생명공학부, [1]제주도농업기술원

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

Ja-Hoon, Lim, Sang-Hyup Lee, Bong-Soo, Jun, Young-Taek Yang[1] and Jeong-Sam Koh*

Faculty of Biotechnology, Cheju National University, Ara-Dong, Jeju 690-756, Korea
[1]Jeju Provincial Agricultural Technology Institute, Jeju 690-750, Korea

Received December 28, 2004; Accepted April 15, 2005

In order to prepare liqueur of *Acanthopanax koreanum*, changes in major constituents by soaking below 0.5 cm size dried sample 700 g in 10 *l* of 15~95% spirit solution for 70 days were investigated. 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. Eleutheroside B and E were extracted rapidly within 20 days of soaking, moreover were increased according to ethanol concentration within 15% to 70%. Acantoic acid was extracted rapidly 2.8~22.6 μg/m*l* with stem, and 560~1,700 μg/m*l* 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.

Key words: *Acanthopanax koreanum*, soaking, eleutheroside, acantoic acid

서 론

국내 주류산업은 맥주, 소주, 위스키 등에 익숙해진 소비자의 음주습관에 부응하면서 관광지라는 제주지역의 특성을 살릴 수 있는 주류개발이 요구되고 있다. 특히 기능성식품이 식품산업에서 확고한 자리를 잡고 있어, 제주자생 식물자원 중에서 기능성물질을 다량 함유하고 있는 탐라오갈피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)를 이용한 리큐르 제조를 시도하였다.

두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 탐라오갈피는 제주자생식물로서 다른 오갈피 품종에 비하여 재배지역이 넓고 속성수로서 수확기간이 짧고 재배관리가 쉬워 새로운 소득작물로 알맞아 최근에 재배면적이 늘어나고 있다. 예로부터 오갈피는 한방에서 강장, 강정, 근골동통 등에 유효한 것으로 고증되어 있으며, 민간에서는 신경통과 중풍, 고혈압, 관절염 등에 줄기 및 뿌리를 물로 우려내거나 술에 담아서 사용하여 왔다.[1,2] Brekhman 등[3,4]에 의해 리그난 배당체인 eleutheroside B와 E성분이 항피로작용과 항스트레스 작용을 갖고 있음이 밝혀지면서 오갈피에 대한 약리학적 연구가 진행되었다. 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 보전 과 해독, 면역기능 및 생체저항력 강화, 근육강화 등 생체기관의 전체적인 기능을 증진시키는 생리활성이 알려져 있다.[5,6] 특히 탐라오갈피로부터 분리된 물질 중 acanthoic acid 성분은 현재까지 탐라오갈피 뿌리에서만 대량으로 분리되며, 패혈증, 관절염, 염증, 간경변, 규폐증, 간기능 보전, 진통소염작용 등 면역기능 항진에 뛰어난 약리작용이 있다는 연구와[7,8,9] interleukin-1과 TNF-α의 생성억제, TNF-α 유전자의 발현억제, collagen 합성의 억제, 간독성의 억제 등[10]이 보고되었다.

탐라오갈피의 성분 연구로는 eleutheroside B(syringin, syringoside), eleutheroside E(acanthoside D, syringaresinol diglucoside),[11,12,13] ariensin, falcarindol, methyl linolate, methyl *n*-hexacosanoate, coniferin,[13,14] pimaradiene diterpenes, sumogaside,[7,15] acantrifoside A, acanthodiol, acanthodiol glycoside,[16] acankoreosides A, B, C, D 등[17] 다양한 물질이 분리되고 있다.

오갈피는 광범위한 약리 효능과 다양한 생리활성을 가지고 있어 일부 제약회사에서 건강식품으로 개발하기 시작하였으나, 이를 식품소재로 이용하기 위한 연구가 부족한 실정이다. 국내에서 가시오가피를 우려내거나 민속주의 제조과정에 첨가하는 형태로 다양한 술이 생산되고 있으며, 중국에서도 예로부터 오

*Corresponding author
Phone: +82-64-754-3343; Fax: +82-64-756-3351
E-mail: jskoh@cheju.ac.kr

가피주가 명주(銘酒)로 알려져 이에 대한 연구가 필요한 시점에 있다. 탐라오갈피는 제주에 널리 분포하며 최근 농가에서 재배가 확대되고 있고, 기능성 식품소재로서 이용가치가 있다고[9,18-20] 판단되어, 리큐르 상품으로 개발하는데 토대가 되는 탐라오갈피의 주정 농도에 따른 이화학성분 및 유용성분에 대한 침출특성을 조사하였다.

재료 및 방법

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

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

침출주 제조. 탐라오갈피주는 국세청 주류규정[21]에 의한 침출방법으로 제조하였다. 활성탄으로 탈취한 95% 발효주정을 증류수로 희석하여 30%, 50%, 70%, 95%로 한 다음 숙성시킨 각각의 침출액과 0.5 cm 이하로 세절된 건조시료의 뿌리 및 줄기를 15 *l* 유리용기에 700 g/10 *l*의 비율로 혼합하여 뚜껑을 덮고 빛이 들지 않게 차광하여 실온에서 침출하였다. 탐라오갈피의 침출시료는 5~10일 간격으로 점차 기간을 늘려 0.8 μm membrane filter로 여과한 후 sampling하였으며, 70일까지 시료를 20 m*l* 용기에 넣어 4°C를 유지하는 냉장고에 보존하면서 성분분석에 사용하였다.

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 B, E의 표준품은 Matsura Yakugyo Co.(松浦藥業株式會社, Japan) 제품을 사용하였으며, acanthoic acid은 한국생명공학연구원 항암연구실에서 분리·정제한 것을 분양 받아 사용하였다. 또한, 실험에 이용한 모든 시약은 특급시약을 사용하였다.

이화학적 특성. 탐라오갈피의 침출기간에 따른 1~70일 동안 경시적인 침출액의 색도는 0.8 μm membrane filter로 여과한 후 분광색차계로 Hunter L, a, b 값을 측정하였으며, 가용성고형물의 함량은 여과시킨 침출액 20 m*l*를 중량병에 취하여 105°C에서 증발시켜 남은 증발 잔유물을 측정하여 %(w/v)으로 표시하였고, pH는 pH meter로 측정하였다.

Eleutheroside B, E 및 acanthoic acid의 정량분석. 탐라오갈피의 대표적인 유효성분으로는 eleutherosides와 acanthoic acid((-)-pimara-9(11)-15-dien-19-oic acid)를 선정하여 주정농도 30%, 50%, 70%, 95%로 각각 침출한시료액을 70% methanol로 분석조건에 알맞도록 eleutherosides는 5~30배량, acanthoic acid는 0~50배량 희석한 다음 0.2 μm membrane filter로 여과한 것을 HPLC 분석용 검액으로 사용하였다. Eleutherosides는 0.125~2.0 μg/m*l*, acanthoic acid는 3.125~100.0 μg/m*l*로 조제하여 0.2 μm membrane filter로 여과한 것을 HPLC 표준액으로 사용하였으며, Table 1과 2의 HPLC 분석조건에서 측정하였다. Eleutheroside B와 E 및 acanthoic acid의 검량선과 대표적인 시료액의 크로마토그램은 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4에 나타내었으며, eleutheroside B의 검량식은 $y = 43565x + 2262.9$ ($r^2 = 0.9987$), eleutheroside E는 $y = 37333x - 2959.4$ ($r^2 = 0.9984$), acanthoic acid는 $y = 8425.7x + 17157$ ($r^2 = 0.9986$)였다.

Table 1. HPLC conditions for eleutherosides analysis

Parameters	Conditions
Column	Symmetry C18, 3.9×150 mm (Waters)
Mobile phase	Acetonitrile : water = 15 : 85 (gradient)
Detector	UV 215 nm
Flow rate	1.0 m*l*/min.
Injection volume	20 μ*l* (AS1000 auto-sampler)

Table 2. HPLC conditions for acanthoic acid analysis

Parameters	Conditions
Column	Luna C18 (2), 4.6×250 mm (Phenomenex)
Mobile phase	Buffer complex* : CH_3CN = 20 : 80
Detector	UV 210 nm
Flow rate	1.0 m*l*/min.
Injection volume	20 μ*l* (AS1000 auto-sampler)

*Buffer complex-50 mM sodium acetate (pH 5.5) : CH_3CN = 90 : 10

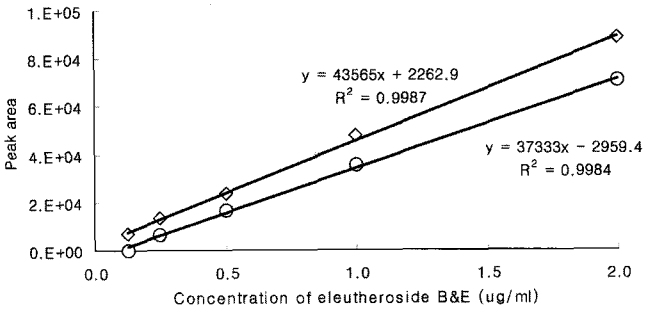

Fig. 1. Standard calibration curve of eleutheroside B & E eleutheroside. B ◇-◇, E ○-○.

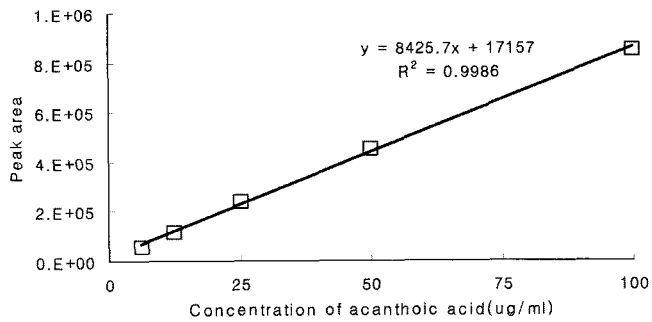

Fig. 2. Standard calibration curve of acanthoic acid.

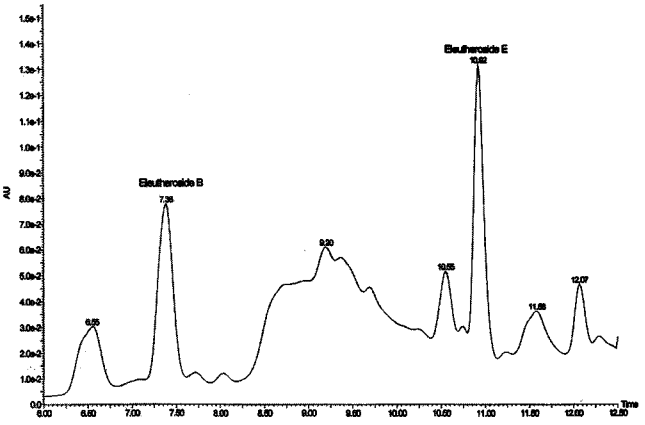

Fig. 3. HPLC chromatogram of eleutheroside B & E on 70 days soaking solution of *Acanthopanax koreanum* stem at 50% EtOH.

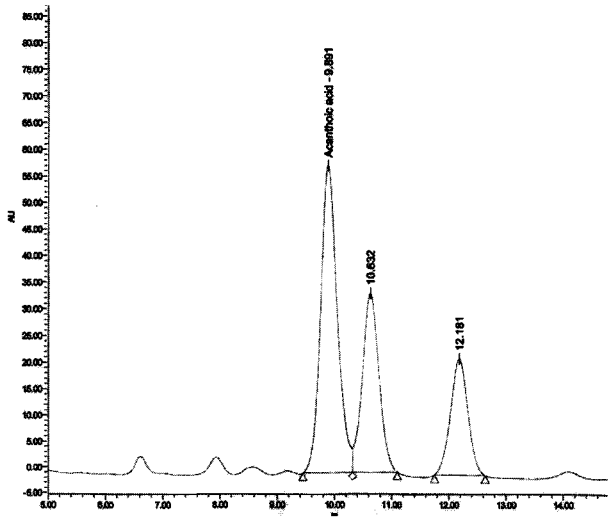

Fig. 4. HPLC chromatogram of acanthoic acid on 70 days soaking solution of *Acanthopanax koreanum* root at 70% EtOH.

결과 및 고찰

pH의 변화. 탐라오갈피 줄기의 침출기간 중에 pH의 변화는 Fig. 5와 같다. 1일에서 70일까지 주정농도 30%에서의 pH 변화는 5.58~5.73으로 약간의 감소를 나타냈고, 주정농도 50%인 경우는 5.95~6.02, 주정농도 70%인 경우는 6.13~6.05, 주정농도 95%인 경우는 5.61~5.78로 나타났다. 전체적으로 줄기에서 pH는 뿌리와는 달리 침출직후부터 10~20일 까지 증가하는 경향을 보였으나, 30일 경과하면서는 큰 변화가 없었으며, 주정농도 70%와 95%는 변화양상이 유사하였다.

뿌리에서의 침출기간 중에 pH의 변화는 Fig. 6과 같으며, 침출 직후부터 70일까지 pH는 주정농도 30%에서 pH가 6.01~5.74, 50%는 6.15~6.08, 70%는 6.28~6.24, 95%인 경우 5.79~5.88이었다. 주정농도가 낮을수록 pH는 침출기간이 늘어남에 따라 pH가 낮아지는 경향이었다. 주정농도가 50%인 경우는 pH가 거의 변화가 없었으며, 주정농도가 높아질수록 pH가 올라갔다. 침출기간 중의 pH는 낮은 주정농도에서가 수용성인 유기산 등의 침출로 pH가 감소하는 것으로 보이며, 높은 주정농도에서는 가용성분의 침출에 의한 영향보다 에탄올농도로 pH

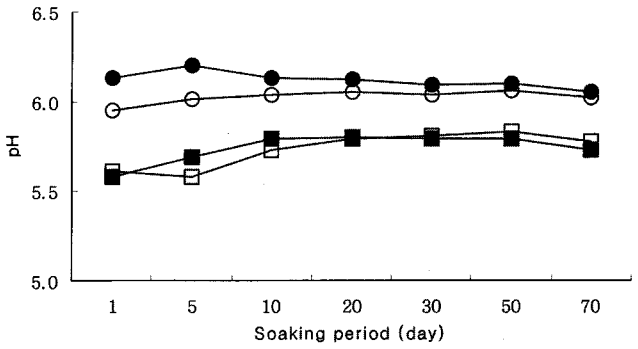

Fig. 5. pH changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem. Ethanol concentration ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

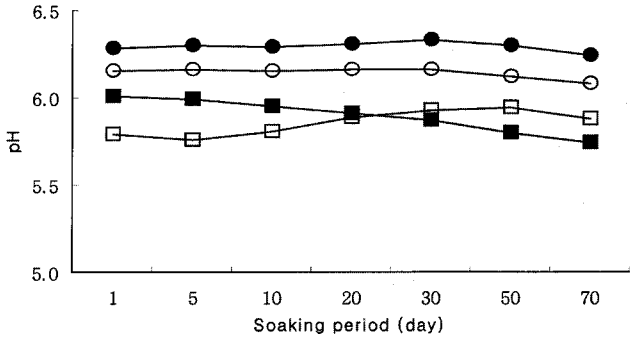

Fig. 6. pH changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* root. Ethanol concentration: ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

의 값이 높아지는 것으로 보인다. 이러한 침출기간 중에 pH의 변화는 약초주의 침출변화에서와 비슷한 결과를 보였으며[22], 매실주와 같은 과실주인 경우에서는 100일까지는 pH가 감소하는 경향이 보이다가 100일 이후에는 pH가 증가하는 결과[23]와 유사하였다. 침출 중에 pH의 변화로 유용성분의 침출 정도를 예측할 수 있을 것으로 판단되었으며, 대체로 탐라오갈피의 줄기와 뿌리 침출액의 pH는 5.5~6.5 정도를 나타내었다.

색도의 변화. 탐라오갈피 줄기의 침출기간 중 주정 농도에 따른 색도는 Table 3에서와 같이 L값인 경우 85~97로 주정농도가 증가할수록 L값이 높아졌다. 주정농도 30%의 L값은 86.4~86.9로 침출기간이 경과함에 따라 약간의 감소가 있었으나, 거의 변화가 없었다. 주정농도 50% 이상인 경우는 침출기간이 지남에 따라 L값이 점점 감소하는 경향으로 침출이 계속되고 있음을 알 수 있었으며, 주정농도가 높을수록 침출액이 선명하게 보였는데, 이는 L값의 경향과 일치하였다. 색도 a값인 경우는 -0.6~-18.4로 주정농도가 증가할수록 - 값이 커졌으며, 침출기간 보다 주정농도에 의한 영향이 크게 나타났다. 주정농도 30%와 95%에서는 침출 후 30일 까지 - 값이 크게 증가였으나, 주정농도 50%와 70%에서는 침출기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 주정 원액인 95%에서 a값이 -10.9~-18.4로 가장 높은 수치를 보였으며, 주정 농도가 높을수록 녹색 계열이 높게 나타났다. 육안으로 시료를 관찰하였을 때, 주정농도 95%에서 녹색이 선명하였다. 색도 b값은 침출 초기에는 주정농도가 낮을수록 증가하는 경향을 보였다. 침출 70일에는 49.1~58.2로 주

Table 3. Color changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem

EtOH Conc.	Color	Soaking period (day)						
		1	5	10	20	30	50	70
30%	L	86.9	85.4	85.5	85.6	86.8	86.7	86.4
	a	-0.6	-0.8	-1.2	-1.6	-2.7	-2.9	-3.1
	b	48.2	54.3	55.9	56.3	55.2	54.6	54.1
50%	L	89.7	87.4	87.2	87.0	86.9	86.6	86.5
	a	-4.6	-4.4	-4.4	-4.5	-4.8	-4.6	-4.1
	b	45.1	53.0	55.1	56.2	56.4	56.8	58.2
70%	L	92.9	90.7	90.2	89.8	89.5	89.0	88.9
	a	-9.5	-9.7	-9.6	-9.3	-9.1	-8.5	-8.4
	b	38.8	46.4	48.1	49.2	49.3	50.8	52.5
95%	L	97.2	96.1	95.4	94.7	94.1	93.5	93.3
	a	-10.9	-14.1	-15.5	-16.8	-17.6	-17.8	-18.4
	b	21.9	30.5	34.7	39.6	42.5	45.7	49.1

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

EtOH Conc.	Color	Soaking period (day)						
		1	5	10	20	30	50	70
30%	L	85.5	83.3	83.4	83.7	84.7	84.3	84.0
	a	-0.2	0.2	0.3	-0.4	-0.9	-1.2	-1.5
	b	48.6	55.9	56.5	56.2	54.0	52.8	52.7
50%	L	90.6	89.3	89.0	89.6	90.0	89.3	89.1
	a	-3.6	-3.7	-3.7	-4.0	-4.2	-3.8	-3.8
	b	44.6	51.1	51.2	49.1	48.1	49.3	49.4
70%	L	97.1	96.1	95.7	95.4	95.2	94.3	94.3
	a	-3.9	-4.7	-5.0	-5.2	-5.4	-5.4	-5.5
	b	18.5	25.1	27.2	29.2	30.7	31.5	32.4
95%	L	99.5	99.2	99.0	99.1	98.9	98.4	98.4
	a	-2.4	-2.9	-3.1	-3.4	-3.5	-3.6	-3.7
	b	8.2	10.1	11.0	12.0	12.7	13.6	14.3

정농도에 따른 차이가 크지 않았으며, 주정농도 50%에서가 가장 큰 b값을 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 것 보다 물을 일정비율로 혼용하는 것이 빠른 기간 내에 탐라오갈피의 가용성분을 침출할 수 있다고 판단되었다.

탐라오갈피 뿌리의 색도는 Table 4와 같이 L값은 주정농도가 증가할수록 높았으며, 침출기간이 경과할수록 약간의 감소는 있었으나, 거의 변함이 없었다. 색도 a값은 줄기의 색도 변화와는 다르게 주정농도 30%인 경우만을 제외하고는 대체로 유사한 수치를 보였으며, 주정농도 70%에서 70일간 침출하였을 때 -5.5로 가장 낮았다. 침출 중의 색도 b값은 줄기의 변화 양상과 유사하였으나, 주정농도가 낮을수록 높은 수치를 보였다. 주정농도 95% 외에는 대체로 침출 초기인 5~10일 기간 내에 급속히 증가하였으며, 주정농도 30%로 10일간 침출하였을 때가 56.2로 가장 높은 b값을 나타내었다. 주정농도가 높은 70%와 주정원액인 경우 침출기간이 지남에 따라 약간의 지속적인 증가를 보였다. 70일인 경우 b값이 32.4와 14.3으로 주정농도 30%, 50%에 비해 낮은 값을 보여 주정농도가 높을수록 탐라오갈피 가용성분의 비교적 적게 추출되어 나오는 것으로 생각된다.

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)로 주정농도에 따른 영향이 매우 적게 나타났다. 50일 이후에는 함량 변화가 없었으며, 주정농도 50%에서 가장 높은 함량을 보였다. 그러나 주정 원액인 경우에는 70일까지 지속적인 가용성고형물 함량의 증가를 나타냈으나, 다른 주정농도에 비해 70일에도 0.42%(w/v)로 비교적 낮은 함량이었다. 주정농도 30%, 50%, 70%인 경우 탐라오갈피 성분들이 거의 추출되었을 것으로 판단된다. 이러한 결과는 주정농도 95%에서 탐라오갈피 성분 중에 수용성 물질들이 추출이 지연되어 가용성고형물 함량의 증가가 계속되는 것으로 보이며, 줄기의 색도 a와 b값의 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 바람직하였

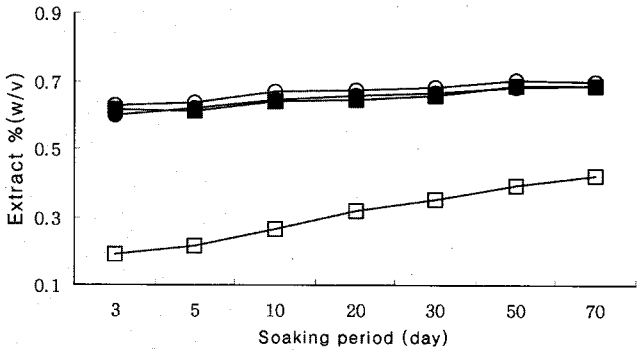

Fig. 7. Extract changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem. Ethanol concentration: ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

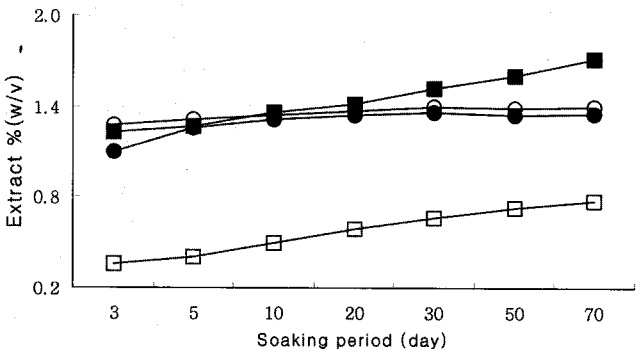

Fig. 8. Extract changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* root. Ethanol concentration: ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

Table 5. Amount of eleutherosides & acanthoic acid of *A. koreanum* (μg/g)

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

다. 주정농도 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. 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.

Eleutherosides 및 acanthoic acid의 변화. 침출특성 변화에 사용한 탐라오갈피 원료의 eleutherosides와 acanthoic acid의 함량은 Table 5와 같이 eleutherosides는 줄기에, acanthoic acid는 뿌리 부위에 많이 함유하였다. 특히 acanthoic acid는 줄기에서 매우 낮게 검출되었으나, 뿌리에 18,116.7 μg/g로 이용부위에 따른 성분함량의 차이가 매우 크게 나타나는 원료특성이 있었다.

오갈피의 대표적인 유효성분이며, 지표물질로 이용되고 있는 eleutheroside B와 E는 오갈피류에 광범위하게 분포되어 있다. 주정농도와 이용부위를 달리하였을 때, 침출기간 동안

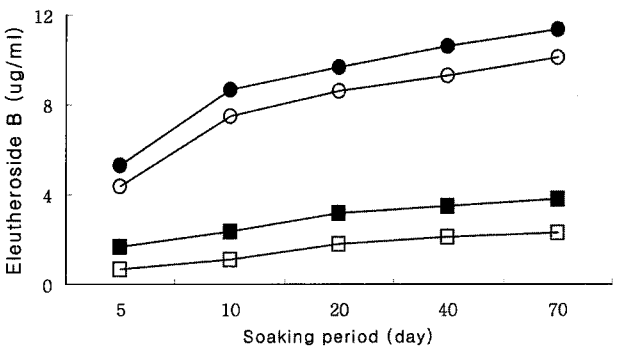

Fig. 9. Eleutheroside B changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* root. Ethanol concentration: ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

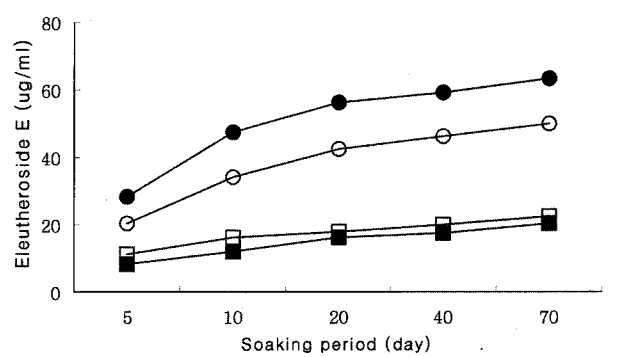

Fig. 10. Eleutheroside E changes during soaking of *Acanthopanax koreanum* stem. Ethanol concentration: ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

Eleutherosides 성분의 변화를 Fig. 9와 Fig. 10에 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 알코올 농도가 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 B의 함량 변화는 주정농도 30%에서가 주정 원액보다 높았고, eleutheroside E인 경우는 주정 원액에서가 주정농도 30%보다 약간 높은 함량을 보여 주고 있어, 성분에 따른 함량의 차이도 나타내었다. 그리고 eleutherosides 성분은 주정 원액 이외에서는 주정 농도가 높을수록 침출 직후부터 급속히 용출되기 시작하여 침출 후 20일까지 침출액으로 이행하는 성분량이 대부분 침출되었다. 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.

탐라오갈피에서만 대량으로 분리되며 항염 및 소염진통작용, 면역기능항진, 간기능 보호활성 등에 뛰어난 약리작용이 있는 acanthoic acid의 주정농도에 따른 침출 변화는 Fig. 11과 같으며, 줄기에서는 Table 6에 보는 바와 같이 acanthoic acid 함량이 매우 낮게 검출되었다. 뿌리에서 acanthoic acid의 함량은 침

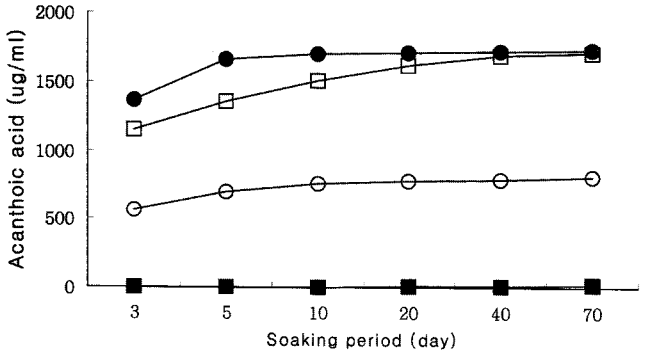

Fig. 11. Acanthoic acid change during soaking of *Acanthopanax koreanum* root. Ethanol concentration: ■-■ 30%, ○-○ 50%, ●-● 70%, □-□ 95%.

출기간 보다는 주정 농도에 의한 영향이 매우 높았다. 주정농도 30% 이하에서는 검출량이 매우 적었고, 50%에서는 가장 많이 침출된 70%보다 약 2배 이상 낮은 함량을 보였다. 또한, 주정 원액에서는 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 보여 주고 있는데, 침출 5~10일까지의 증가폭이 전체적인 함량 변화에 영향이 높음을 알 수 있었다.

탐라오갈피의 이용부위와 주정농도를 달리하여 상온에서 70일 동안 침출시켰을 때 주된 유효성분인 eleutherosides와 acanthoic acid의 함량을 Table 6에 나타내었다. 침출액중의 eleutherosides 함량은 뿌리보다 줄기 부위에 많이 함유되어 있으며, eleutheroside B 보다 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 기능성을 높이기 위해서는 주정농도와 원료의 이용부위를 고려할 필요가 있었다. 그리고 탐라오갈피의 진액을 제조할 경우 에탄올 농도로 40~60%가 가장 알맞은 것으로 보고되었으나,[20] 본 실험의 결과에 의하면 주정농도 50~70%인 경우에 eleutheroside E는 뿌리에서 15.1~17.9 μg/m*l*, 줄기에서 49.9~63.2 μg/m*l*가 침출되었으며, eleutheroside B는 뿌리에서 10.1~11.4 μg/m*l*, 줄기에서 23.5~29.6 μg/m*l*으로 다른 주정농도에 비해 eleutherosides 함량이 높게 함유하였다. 70일 동안 침출시켰을 때 acanthoic acid의 함량은 Table 6과 같이 줄기에서는 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 μg/m*l*으로 검출되었으나, 주정농도 70% 이상인 경우는 높은 함량의 acanthoic acid가 검출되었다. 주정농도 70%에서는 1,739.6 μg/m*l*, 주정 원액은 1,716.4 μg/m*l*이 침출되어 주정농도에 의한 영향이 매우 컸다. 따라서 탐라오갈피의 유용성분을 많이 침출하기 위해서는 뿌리 비율을 높게 하여 주정 농도 60~80% 범위에서 30~50일간 침출시키는 것이 효과적이라고 판단되었다.

초 록

제주자생 탐라오갈피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)를 리큐르 소재로 활용하기 위하여 주정농도를 각각 30~95%로 조절한 다음 0.5 cm 이하로 세절한 뿌리 및 줄기를 700 g/10 *l*의 비율로 첨가하여 70일간 침출시키면서 이화학적 특성 및 유용성분의 경시적인 변화를 검토하였다. 침출액의 pH 변화는 대체로 5.5~6.5 범위였으며, 색도 b 값은 주정농도가 낮을수록, 침출기간이 길어질수록 높은 값을 나타내었고, a값은 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. Eleutheroside B와 E는 침출기간 20일까지 급속히 증가하는 경향이었으며, 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 μg/m*l*, 뿌리에서는 46~1,700 μg/m*l*이 침출되었다. 따라서 탐라오갈피를 이용하여 약용주인 리큐르로 상품화하기 위해서는 뿌리 비율을 높게 하여 주정농도 60~80% 범위에서 30~50일간 침출시킨 다음 13주간 숙성하여 블렌딩하는 것이 효과적이라고 판단되었다.

Key words: 탐라오갈피, 침출, eleutheroside, acanthoic acid

Table 6. Amount of eleutherosides and acanthoic acid on 70 days soaking of *A. koreanum* stem and root (μg/m*l*)

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

감사의 글

본 연구는 2004년도 KISTEP의 연구비 지원에 의해 이루어진 연구결과의 일부로서, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Yook, C. S., Lee, D. H. and Seo, Y. K. (1976). A new form of *Acanthopanax species* (I). *Kor. J. Pharmacogn.* **7**, 179-190.
2. Yook, C. S. (1981) In *Medicinal plants of Korea.* Jinmyeong Publ. Co., Seoul.
3. Brekhman, I. I. and Dardymov I. V. (1969) Pharmacological investigation of glycosides from *Ginseng* and *Eleutherococcus. J. Nat. Prod.* (*Lioydia*) **32**, 46-51.
4. Brekhman, I. I. and Kirillov O. I. (1969) Effect of *Eleutherococcus* on alarm-phase of stress. *Life Sci.* **8**, 113-121.
5. Shin, H. K. and Lee, S. H. (2002). The chemistry of secondary prosucts from Acanthopanax species and their pharmacological activities. *Nat. Prod. Sci.* **8**, 111-126.
6. Han, D. R. (1976) Araliaceous lignan glycosides. *Kor. J. Pharmacogn.* **7**, 171-178.
7. Kim, Y. H., Chung, B. S. (1988) Pimaradiene diterpenes from *Acanthopanax koreanum. J. Natural Products.* **51**, 1080-1083.
8. 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.
9. Lee, Y. S., Lee, E. B. and Kim, Y. H. (2001) Some pharmacological activities of acanthoic acid isolated from *Acanthopanax koreanum* root bark. *J. Applied Pharmacology.* **9**, 176-182
10. 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-α production by acanthoic acid, (-)-pimara-9(11), 15-dien-19-oic acid, and its antifibrotic effects *in vivo. Cell. Immunol.* **170**, 212-221.
11. 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.
12. 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.
13. Chung, B. S. and Kim,. Y. H. (1986) Studies on the constituents of *Acanthopanax koreanum. Kor. J. Pharmacogn.* **17**, 62-66.
14. 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.
15. Kim, Y. H., Ryu, J. H. and Chung, B. S. (1990) Diterpene glycoside from *Acanthopanax koreanum. Kor. J. Pharmacogn.* **21**, 49-51.
16. Chung, J. Y. and Hahn, D. R. (1991) Constituents of *Acanthopanax koreanum* leaves. *Yakhak Hoeji* **35**, 240-244.
17. Chang, S. Y., Yook, C. S. and Nohara, T. (1999) Lupane-triterpene glycosides from leaves of *Acanthopanax koreanum. Phytochemistry* **50**, 1369-1374.
18. Koh, J. S. (2003) In *Alcoholic beverages of Jeju.* Jeju-Munhwasa, Korea, pp. 131-138.
19. 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.
20. 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.
21. Research Institute of National Tex Service (1997) In *Textbook of alcoholic beverage-making.* Seoul, pp. 317-339.
22. 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.
23. Shim, K. H., Sung, N. K. and Choi, J. S. (1988) Changes in major constituents during preparation of apricot wine. *J. Inst. Agr. Res. Util.* **22**, 139-147.