

탐라오갈피의 수확시기에 따른 Eleutherosides 함량의 변화

좌창숙* · 양영택* · 고정삼
제주대학교 원예생명과학부, *제주도농업기술원

Changes in Eleutherosides Contents of *Acanthopanax koreanum* by Harvest Time

Chang-Sook Jwa*, Young-Taek Yang* and Jeong-Sam Koh
Faculty of Horticultural and Life Science, Cheju National University,
*Cheju Provincial Agricultural Technology Institute,

Abstract

Changes in eleutherosides by harvest time and part of *Acanthopanax koreanum* Nakai were investigated. Eleutherosides contents in stem, root and leaf of *Acanthopanax koreanum* harvested at September were 549.2 ppm, 483.2 ppm and 255.9 ppm, respectively. Eleutheroside E content in stem was 653.1 ppm, which was higher than that in root, but it was not detected in leaf. As the trees were grown, eleutheroside B and eleutheroside E contents were increased gradually. Eleutheroside B content of 5 year's age tree was 567.3 ppm, which was 1.6 times higher than that of 1 year's age tree.

Key words : *Acanthopanax koreanum*, eleutherosides, harvest

서 론

오갈피류에 대한 약리학적 연구는 Brekhman과 Dardymov(1) 등에 의하여 lignan 배당체인 eleutheroside 류가 항피로 작용과 항스트레스 작용을 가지고 있으며, 스트레스에 대한 저항성을 증진시키는 성분은 eleutherosides B와 eleutherosides E라고 하였고, 이들 성분의 구조는 인삼의 유효성분인 dammarane계 glycoside와는 전혀 다른 oxabicyclo octane계의 lignan 골격을 가지고 있다고 하였다.

국내산 오갈피에 대한 연구로서 장(2)은 지리오갈피에서 sesamin을, 문 등(3)은 가시오갈피, 단경오갈피, 지리오갈피, 서울오갈피 등의 수피 및 근피로부터 campesterol,

stigmasterol 및 β -sitosterol를, 육 등(4)은 단경오갈피의 근피로부터 sterols 및 free lignan 성분을 분리하였다. 육 등(5)은 지리오갈피의 뿌리에서 secotriterpenoid glycoside를 분리하여 그 화학구조를 확인하였다. 또한, 섬오갈피에 대하여 Hahn 등(6)이 뿌리에서 eleutherostde E와 phenyl propanoid glycoside인 syringoside를 분리 동정하였다. 그리고 섬오갈피의 잎으로부터 saponin A와 flavonol glycoside B를 분리하였으며, 그 함유량은 각각 1.2%, 1.6%라고 하였다(7).

오갈피류에는 분포지역 및 식물 종에 따라 다소의 차이는 있지만, 대부분의 오갈피속 식물의 근피 및 수피에는 eleutheroside A~E, sesquiterpene, sterol, sesamin, savinin, chlorogenic acid 등이, 잎에서 myoinositol, antoside, quercetin-7-rhamnoside가, 열매에서는 anthocyanin과 pectin 화합물 등이 함유되어 있다. *A. sessiliflorum*의 수피에서 분리한 ethoxy-hydroxybenzoic acid가 혈소판 응집 억제 작용이 있다고 하였으며, *A. chiisanensis*의

Corresponding author : Jeong-Sam Koh, Faculty of Horticultural and Life Science, Cheju National University, Ara-Dong, Cheju 690-576, Korea
E-mail : jskoh@cheju.cheju.ac.kr

있에서 분리한 chiisanoside가 항histamine 작용 및 항당뇨 작용, 해독 작용, 항지방간 변성 작용에 효과가 있음을 보고하였다(8,9). 또한, 섬오갈피에 대하여 정(10) 및 김(11)이 근피 및 수피로부터 분리한 eleutherostde B와 E는 항지방 간변성 효과가 높았으며, diterpene계의 isopimara-9(11),15-diene-19-oic acid는 항염증 효과가 Aspirin보다 4.5배로 강하다고 보고하였다.

오갈피는 광범위한 약리 작용과 다양한 생리활성을 가지고 있기 때문에 의학과 약학 분야에서 많은 연구가 이루어졌으며, 일부 제약회사에서 건강음료로 개발되고 있다. 섬오갈피 중에서 제주의 자생하는 오갈피를 탐라오갈피로 불리게 되었다. 탐라오갈피를 새로운 기능성 식품소재로서의 기초자료를 제공하고자, 저자 등(12)에 의해 탐라오갈피의 수확시기와 부위별에 따른 유리당, 유기산, 무기물, 유리 아미노산 등을 분석한 결과를 보고한 바 있다. 본 연구에서는 탐라오갈피의 수확시기와 부위에 따른 활용을 검토하고, 생리활성물질인 eleutherostdes의 분석조건을 설정하고자 하였다.

재료 및 방법

분석시료

제주도농업기술원 시험포장(북제주군 애월읍 상귀리)에서 재배되고 있는 1~4년생 탐라오갈피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)를 실험재료로 하여, 각각의 실험 방법에 따라 전처리하여 사용하였다.

Eleutherosides의 정량

탐라오갈피 나무 중의 eleutherosides 성분 분석에는 실온에서 건조한 뿌리, 줄기, 잎으로 구분하여 각각 분쇄한 다음 시료로 사용하였다. Fig. 1의 과정에 따라 구분된 시료를 각각 전처리 한 다음 HPLC(Waters 486, USA)로 분석하였다. 추출용매 중 효율이 가장 좋은 methanol로 추출하여 증발농축시킨 분석시료 0.5 g을 methanol에 녹인 다음 millipore filter(0.45 µm, 13 mm)로 여과하여, autosampler(AS1000, USA)를 사용하여 injection 하였다. eleutheroside 표준품은 Nakarai사(Japan) 제품을 사용하였고, Table 1과 같은 조건으로 분석하였다.

결과 및 고찰

수확시기 및 부위별 eleutherosides 함량의 변화

표준품을 사용한 검량선의 회귀방정식은 Fig 2에서

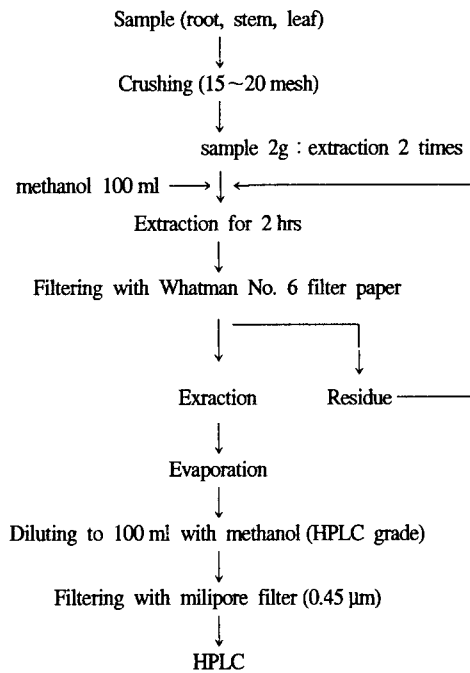


Fig. 1. Procedure for extraction of eleutherosides from *A. koreanum*.

Table 1. HPLC condition for eleutherosides of *Acanthopanax koreanum*

Parameter	Condition			
Column	µ-Bondapak C18 (300 x 3.9 mm, 10 µm)			
Detector	UV 210			
Injection	20 µL loop (AS1000 auto sampler)			
Flow rate	1.0 ml/min			
Column temperature	Ambient			
Mobile phase (Gradient)	Time (min)	Water (%)	Acetonitrile (%)	Flow rate (ml/min)
	0.0	90.0	10.0	1.0
	3.0	85.0	15.0	1.0
	8.0	85.0	15.0	1.0
	15.0	84.0	16.0	1.0
	25.0	0.0	100.0	1.0
	27.0	0.0	100.0	1.0
	32.0	100.0	0.0	1.0
	35.0	90.0	10.0	1.0

보는 바와 같이 eleutheroside B가 $y(\text{area}) = 9000.1 \times x(\text{ng}) + 18963.0$ ($R^2 = 0.994$)이었고, eleutheroside E가 $y(\text{area}) = 3678.4 \times x(\text{ng}) + 8545.7$ ($R^2 = 0.994$)으로 고도의 유의적인 정의 상관관계가 있었다. retention time은 µ-Bondapack 18(300 x 4 mm) column을 사용하여 Table 1의 조건으로 분석하였을 때, eleutheroside B는 4.74분, eleutheroside E는 10.03분이었다. UV 210 nm에

서 eleutherosides의 검출 감도는 eleutheroside B가 eleutheroside E보다 높았다.

4년생 탐라오갈피 나무의 줄기를 5월, 7월, 9월에 각각 수확하여 오갈피의 주요 약리물질로 알려진 eleutheroside B와 eleutheroside E 함량을 분석한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같고, 이들 물질의 HPLC chromatogram은 Fig. 3과 같다. 수확시기에 따라서는 탐라오갈피의 생육 최성기인 7월에 수확한 것보다 5월 수확한 것이 eleutheroside B 함량은 512.7ppm, eleutheroside E는 631.2ppm으로 각각 1.35배, 1.34배 더 많았다. 그러나 9월에 수확한 것보다는 eleutheroside B와 E가 각각 7.2%, 3.5% 낮았다. 이처럼 수확 시기에 따라 함량이 차이가 나는 것은 eleutheroside가 2차대사 합성물질이기 때문에 광합성 양이 많은 시기보다는 낙엽이 시작되는 9월 이후에 많은 양이 축적되는 것으로 판단되었다.

Table 2. Changes in eleutheroside B and E by harvest time and part of *Acanthopanax koreanum* (mg/kg)

Harvest time	Part	Eleutheroside B	Eleutheroside E	Total
May 20	Stem	512.7	631.2	1,143.9
July 20	Stem	378.5	472.4	850.9
Sept. 20	Stem	549.2	653.1	1,202.3
	Root	483.2	531.4	1,014.6
	Leaf	255.9	ND*	255.9

* ND : not detected

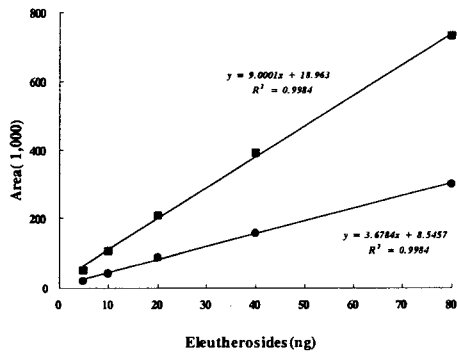


Fig. 2. Calibration curves of eleutheroside B and eleutheroside E. ■ Eleutheroside B ● Eleutheroside E

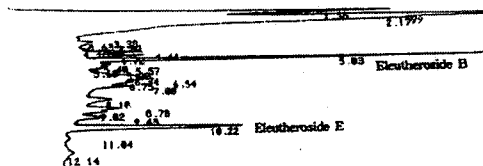


Fig. 3. HPLC chromatogram of eleutherosides B and E from the stem of *Acanthopanax koreanum*.

9월에 수확한 탐라오갈피 나무의 부위별 eleutheroside B의 함량은 줄기에서 549.2ppm으로 가장 높았고, 뿌리 및 잎에서는 각각 483.2ppm, 255.9ppm으로 잎에서 가장 낮은 함량을 나타내었다. eleutheroside E도 줄기에서 653.1ppm으로 뿌리보다 높았으며, 잎에서는 검출되지 않아 잎에는 eleutheroside E가 거의 함유되어 있지 않은 것으로 판단되었다.

김 등(13)은 오갈피속 식물의 근피(根皮) 중의 eleutheroside E 함량을 분석한 결과, 가시오갈피에는 1,925 ppm, 지리오갈피에 1,103 ppm, 서울오갈피에 691 ppm, 섬오갈피에는 348 ppm이라고 보고하였다. eleutherosides 성분은 목질부보다 껍질에 많이 함유되어 있다고 하는데, 본 실험에서는 목질부를 포함한 뿌리 전체를 시료로 사용하였음에도 불구하고 앞에서 보고된 것보다 약 2배 더 높아 큰 차이가 있었다.

수령별 eleutherosides 함량의 변화

탐라오갈피 나무의 줄기를 수령별로 나누어 9월에 수확한 다음 eleutheroside B와 eleutheroside E 함량을 분석한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다. eleutheroside 함량은 나무의 수령이 많아질수록 eleutheroside B와 eleutheroside E 모두 높았다. eleutheroside B 함량은 5년생이 567.3 ppm으로 1년생보다 약 1.6배 많았다. 수령별 함량 차이는 2년생과 3년생 사이에 가장 컸으며, 4년생과 5년생 사이에 가장 적었다. eleutheroside E 함량은 수령에 관계없이 eleutheroside B 함량보다 높았고, 수령별 함량 차이는 3년생과 4년생 사이에 가장 컸다. 탐라오갈피의 수령이 많아질수록 eleutherosides 함량이 증가하는 경향이 있었다.

Table 3. Eleutheroside B and E from the stem of *Acanthopanax koreanum* with tree age(mg/kg)

Tree age(year)	Eleutheroside B	Eleutheroside E	Total
1	371.6	424.4	796.0
2	397.7	471.3	869.0
3	498.4	547.2	1,045.6
4	549.2	653.1	1,202.3
5	567.3	676.7	1,244.0

감사의 글

이 논문은 2000년 대산농촌문화재단 학술연구비에 의해 이루어진 결과의 일부로서, 이에 감사드립니다.

요 약

탐라오갈피 나무의 수확시기와 부위에 따른 eleutheroside 함량의 변화를 분석하였다. 9월에 수확한 탐라오갈피 나무의 부위별 eleutheroside B의 함량은 줄기에서 549.2 ppm으로 가장 높았고, 뿌리 및 잎에서는 각각 483.2 ppm, 255.9 ppm으로 잎에서 가장 낮은 함량을 나타내었다. eleutheroside E도 줄기에서 653.1 ppm으로 뿌리보다 높았으며, 잎에서는 검출되지 않아 잎에는 eleutheroside E가 거의 함유되어 있지 않았다. 나무의 수령이 많아질수록 eleutheroside B와 eleutheroside E 함량이 모두 많아졌으며, eleutheroside B 함량은 5년생이 567.3 ppm으로 1년생보다 약 1.6배 많았다.

참고문헌

1 Brekhman, I.I. and Dardymov, I.V. (1969) Pharmacological investigation of glycosides from *Ginseng and Eleutherococcus*, *Lloydia*, 32(1), 46-47
 2. 장세희 (1970) 지리오갈피(*Acanthopanax chiinensis*)의 성분 연구, 대한화학회지, 14(3), 277-279
 3. 문창규, 박대성, 육창수, 이종철 (1977) 한국산 *Acanthopanax*속 식물의 sterol 및 poly acetylene계 화합물(I), 서울대학교 약학논문집, 2, 73-76
 4. 육창수, 이동호, 서윤교, 유경수 (1977) 오갈피 *Acanthopanax sessiliflorum* 성분연구, 생약학회지, 8(1), 31-34

5. 육창수, 신민철, 박상용, 남준영, 이경순, 한덕용, 성백우, 이우철, 1994. 국산 *Acanthopanax*속 식물의 형태 및 화학적 연구와 secotriterpen glycoside 성분 연구, 경희동서약학연구소, 11, 1-66
 6. Hahn, D.R., Kasai, R. Kim, J.H. Tanniyasu, S. and Tanaka O. (1984) A new glycosly ester of a 3, 4-secotriterpene from Korean medical plant, *Chem. Pharm. Bull.*, 32(3), 1244-1245
 7. 정지연, 한덕용 (1991) 섬오갈피 잎의 성분(I), 대한약학회지, 35(3), 240-244
 8. 윤혜숙, 김선옥, 김제훈, 조학인 (1983) 오갈피로부터 혈소판 억제 작용물질 ethoxy-hydroxy-benzoic acid의 분리, 생약학회지, 14(4), 175-177
 9. 김창종, 한덕용 (1980) 지리오갈피나무 엽 신 배당체 chiisanoside의 생물학적 효능, 대한약학회지 24(2), 13-24
 10. 정보섭 (1985) 섬오갈피나무(*Acanthopanax koreanum*)으로부터 단리한 diterpene 성분의 생리활성 연구, 태평양 장학재단총서(5) 연구논문집, 남인인쇄소, pp.519-523
 11. 김영호 (1986) 섬오갈피나무의 성분과 생물학적 활성에 관한 연구, 서울대학교 박사 학위논문
 12. 좌창숙, 양영택, 고정삼 (2000) 섬오갈피(*Acanthopanax koreanum* Nakai)의 수확시기와 부위에 따른 유리당, 유기산, 아미노산, 무기물의 함량 변화, 한국농화학회지, 43(2), 106-109
 13. 김영진, 박문수, 박천기, 김선, 성충기 (1996) 오갈피속 식물의 Eleutheroside E 함량, 한국약용작물학회지, 4(4), 333-339

(접수 2000년 9월 14일)