

五加皮의 脂肪酸 및 有機酸 組成

신응태 · 김창식

동국대학교 식품공학과

Composition of Fatty Acid and Organic Acid in *Acanthopanax*

Eung-Tae Shin and Chang-Sik Kim

Department of Food Technology, Dongguk University, Seoul

Abstract

The composition of fatty acids and organic acids in the fruits, stems, and roots of *Acanthopanax* were studied. The major fatty acids in the fruits, stems and roots were oleic, linoleic and palmitic acids and these composed about 86-98% of total fatty acids. However, there are great differences in content of the major fatty acids between varieties and each parts. Citric, maleic, succinic, malonic, fumaric and malic acids were identified in the fruits. Malic acid was the predominant organic acid. There are great differences in individual content of the organic acids between varieties and each parts. Malonic and maleic acids were not detected in the stems and roots, respectively. Citric acid was most abundant organic acid parts. Total organic acid content in roots was very low compared to that of fruits and stems.

서 론

오가피 나무는 오가과 *Araliaceae*에 속하는 다년생 낙엽관목⁽¹⁾으로서 *panax*속과 비슷하고 줄기에 가시가 있다는 뜻에서 *Acanthopanax*라 부르며,⁽²⁾ 나무는 높이가 약 3~4 m이며 7~9월에 꽃이 피고 10월에 결실이 되는 내건성 및 내한성 식물이다.⁽³⁾ 이 식물은 우리나라 전역에 걸쳐 자라고 있으며,⁽⁴⁾ 품종은 지리산 오가피 (*Acanthopanax Chiisanensis* NAKAI)를 비롯하여 12 종류에 이른다.⁽⁵⁾ 옛부터 오가피속 식물의 뿌리와 줄기를 생약에서 오가피 (*Acanthopanax Cortex Radicis*)라 하여, 주로 강장, 강정, 신경통, 중풍, 고혈압, 당뇨병, 등 및 노인성 질환의 약재로 사용되어 오고 있다.⁽⁶⁾ 오가피의 약리학적 연구는 1965년 Vodov등⁽⁷⁾ 및 Brekhman등⁽⁸⁾에 의해 뿌리에서 lignan계 배당체의 분리와 그 생리적 활성에 대한 연구가 이루어진 후부터 오가피의 항암작용,⁽⁹⁾ 수명연장시험,⁽¹⁰⁾ 항피로효과⁽⁸⁾ 등에 대한 각종 연구가 보고되어 많은 관심이 집중되고 있다. 오가피의 각종 성분에 대하여는 Stigma sterol, Campesterol, β -sitosterol 등의 sterol,⁽¹¹⁾ sesamin과 savinin,⁽¹²⁻¹³⁾ chlorogenic acid,⁽¹⁴⁾ sesquiterpene⁽¹⁵⁾ 등에 대한 연구가 보고되고 있다. 그러나 오가피의 지방산 및 유기산

의 조성에 대한 연구는 찾아보기 힘들다. 따라서 본 연구에서는 식품영양학적으로 이용가능성이 기대되는 오가피의 과실과 뿌리, 줄기의 지방산 및 유기산 조성을 알아보기 위하여 본 연구를 시도한바 그 결과를 발표코져 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 시료는 지리산 오가피 나무의 과실, 줄기, 뿌리(1983년 11월 경기도 철마산에서 채취)와 섬 오가피 나무 (*Acanthopanax Koreanum* NAKAI)의 과실(1983년 10월 제주도 한라산에서 채취)을 각각 분석 시료로 하였다.

지방질의 추출 및 지방산 분석

각 분석 시료중의 총지방질은 CHCl_3 -MeOH(2:1, v/v)의 용매로 Bligh와 Dyer의 방법⁽¹⁶⁾에 따라 추출하였다.

추출한 총지방질을 비누화 한다음 총지방산을 분리하고 12.5% BF_3 -MeOH를 사용하여 Mecalfe등의 방법⁽¹⁷⁾으로 지방산의 메틸에스테르를 만든 다음 GLC에 의하

여 지방산을 분석하였다. GLC의 분석조건은 Varian 6000 (FID)을 사용하여 너겔제 칼럼 (1/8"×20')에 15%DEGS와 0.45% H_3PO_4 를 입힌 100~120메쉬 chromosorb WHP를 충전하고 oven 온도는 초기 120°C에서 4분간 유지하고 180°C까지 1분간 3°C로 programming 하였으며, 검출기 온도는 230°C, inlet 및 outlet temp.는 150°C, 180°C로 각기 조절하여 분석하였다. 도표지에 나타난 각 peak는 표준지방산 (Supelco회사제품)의 머무른 시간과 비교하여 확인하였으며 peak의 면적은 기기에 연결된 적분계 (Varian CDS III)에 의하여 구한다 음 총지방산에 대한 백분율로 표시하였다.

유기산의 추출 및 분석

Court의 방법⁽¹⁾에 따라 유기산을 추출하였다. 즉, 건조, 분말화된 시료 일정량을 취하고 12% 알콜성 황산 용액 60ml와 메탄올 40ml를 가한다음 shaker에서 20시간 진탕추출하고 여과한 다음 여액 45ml를 취하고 내부 표준용액 (glutaric acid methyl ester 109.7 mg/200me MeOH) 5ml를 가해 50ml로 하고 클로로포름용액으로 유기산을 추출, 농축하여 용량이 3ml가 되게한후 분석용 시료로 하였다.

유기산 분석은 Hewlett-packard 5880A GLC를 사용하였다. 칼럼은 SP-2340, 0.25mm×60m, Fused Silica Capillary로 하고, 칼럼온도는 140°C에서 3분간 유지, 1분당 5°C로 programming, 240°C에서 10분간 유지하였다. 유기산의 표준물질은 malic, malonic, maleic, citric, fumaric, succinic acid (Tokyo kasei, Japan) 등을 사용하였다. 유기산 함량은 각 표준유기산 용액으로부터 회귀곡선을 구한다음 도표지에 나타난 내부표준물질의 면적과 시료중의 유기산면적을 구한후 각 유기산의 함량을 계산하고, 이를 시료 100g에 대한 mg 수로 환산하여 표시 하였다.

결과 및 고찰

지방산 조성

본실험에 사용한 오가피시료의 부위별 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 1 과 같다. 부위별 주요지방산은 palmitic, oleic, linoleic acid였으며, 이들 주요지방산의 함량은 총지방산의 86.05%~98.55%를 차지하였다. 그러나 이들 주요지방산의 각 함량은 부위에 따라 차이가 심하였고, 같은 과실이라도 그 품종에 따라 상이함을 알 수 있었다. 즉, 지리산 오가피나무 과실 (A)은 aleic acid가 51.49% 인데 비하여 섬오가피나무 과실 (B)의 oleic acid는 81.3%로 상당한 차이가 있었고,

palmitic acid에서도 과실 (B)에 비하여 (A)가 약 10배 정도 많이 함유되어 있었다. 한편 줄기와 뿌리에서는 linoleic acid의 함량이 가장 많았으며 뿌리가 줄기보다 그 함량이 많았다. 그러나 palmitic acid는 줄기가 뿌리보다 그 함량이 약 3.5배 많았다. 그리고 linolenic acid의 함량에서 과실 (B)는 그 양이 미미 하였으나 과실 (A)는 4.75%로서 줄기 뿐 아니라 뿌리보다도 더 많았다.

이상과 같은 오가피의 부위별 지방산 조성을 같은과에 속하는 우리나라산 인삼의 지방산조성을 분석한 결과⁽¹⁾와 비교해 볼때 오가피나무의 뿌리는 인삼에 비하여 linoleic acid함량이 더 높았고 반면 인삼은 linolenic, palmitic, oleic acid의 함량이 오가피의 뿌리 보다 더 많았다.

유기산 조성

오가피나무의 부위별 시료에 대한 유기산 조성을 분석한 결과는 Table 2 와 같다. 즉, 과실에서는 citric, malic, succinic, malonic, fumaric 및 maleic acid 등 6 종류의 유기산이 분리, 동정되었으며 그중에서는 malic acid의 함량이 가장 많았으며 각 유기산의 함량은 과실 (A)와 (B)가 서로 상이 하였다. 오가피과실중 각 유기산의 함량은 지방산의 경우와 같이 품종에 따라 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다. 오가피나무 줄기는 과실에서 분리된 6 가지 유기산중 malonic acid는 함유하지 않았으며 5종의 유기산중 citric acid의 함량이 가장 많았고 다음이 malic acid였다. 그리고 오가피뿌리에서는 6 가지 유기산중 maleic acid가 검출되지 않았으며 줄기에서와 같이 citric acid의 함량이 가장 높았다. 그러나 오가피의 과실 및 줄기중의 총유기산 함량은 각각 560.3~573.7mg/100g 및 569.6mg/100g 으로서 서로 비슷하였으나 뿌리중의 총유기산 함량은 109.8mg / 100g으로 과실과 줄기에 비하여 그함량이 매우 적었

Table 1. Composition of fatty acids in *Acanthopanax* (%)

Fatty acids	Fruit A ^{a)}	Fruit B ^{b)}	Stem ^{c)}	Root ^{c)}
Palmitic	10.50	0.73	25.59	7.67
Palmitoleic	1.31	0.23	1.39	0.15
Stearic	1.75	0.91	3.66	0.97
Oleic	51.49	81.38	3.59	3.93
Linoleic	29.27	16.44	56.87	84.38
Linolenic	4.75	0.16	2.79	1.25

a) Fruit of *Acanthopanax chüsanensis* Nakai.

b) Fruit of *Acanthopanax koreanum* Nakai.

c) Stem and Root of *Acanthopanax chüsanensis* Nakai.

다. 이상과 같은 오가피의 유기산 조성을 같은 과에 속하는 인삼의 유기산조성을 분석한 결과⁽¹⁰⁾와 비교하여 볼때 인삼에서는 citric, malic, succinic 및 pyruvic acid등의 유기산이 검출되었고 총유기산의 함량에서 오가피뿌리 보다 인삼이 더 많았다.

요 약

우리나라산 오가피의 과실, 줄기 및 뿌리중의 지방산 및 유기산의 조성을 분석하였다. 부위별 주요지방산은 oleic, linoleic 및 palmitic acid였으며, 이들 지방산의 함량은 총지방산의 약 86~98%를 차지하였다. 그러나 부위에 따라 주요지방산의 함량은 차이가 심하였고 또한 과실의 경우는 품종에 따라 차이가 심하였다. 오가피의 과실에서는 citric, maleic, succinic, malonic, fumaric 및 malic acid등 6종류의 유기산이 분리, 동정되었는데 그중에서 malic acid의 함량이 가장 높았다. 그러나 이들 함량도 지방산과 같이 오가피 품종에 따라 차이가 심하였다.

줄기와 뿌리에서는 과실에서 분리된 유기산 중에서 malonic과 maleic acid가 각각 검출되지 않았으며, citric acid의 함량이 다같이 가장 많았다. 그리고 뿌리중 총 유기산함량은 과실과 줄기에 비하여 매우 적었다.

Table 2. Composition of organic acids in *Acanthopanax*

Organic acids	(mg / 100g)			
	Fruit A ^{a)}	Fruit B ^{b)}	Stem ^{c)}	Root ^{c)}
Citric	48.4	65.1	288.5	60.8
Malic	436.2	393.6	117.5	8.5
Succinic	63.7	19.7	95.9	7.3
Malonic	17.3	43.7	-	16.5
Fumaric	6.7	31.5	28.0	16.5
Maleic	1.4	6.7	39.7	-

a) b) c) Expression are the same as in Table 1.

문 헌

1. 이창복 : 한국수목도감, 임업시험장, p.143 (1966)
2. 이우철 : 생약학회지, 10, 140 (1970)
3. 옥창수, 안덕균 : 현대본초학, 고문사, p.239 (1972)
4. 정태현 : 한국식물도감, 상권, 목본부, 신진사, p.407 (1967)
5. 옥창수, 이동호, 서윤교 : 생약학회지, 7, 179 (1976)
6. 김영만 : 생약학회지, 8, 131 (1977)
7. Ovodov, Yu. S., Frolova, G. M., Nefedova, M. Yu. and Elyakov, G. B. : *Khim. Prirodn. Soedin.* (English abstract), (USSR), 3, 53 (1967)
8. Brekhman, I. I., Dardymov, I. V. : *Lloydia*, 32, 46 (1969)
9. Lazarev, N. B. and Brekhman, I. I. : *Med. Sci. Service, India*, 4, 9 (1967)
10. Golotin, V. G., Berdyshev, G. D. and Brekhman, I. I. : *The Medicament Treatment in Advances and Old age USSR. Conference*, p.194 (1969)
11. 옥창수, 이동호, 서윤교, 유경수 : 생약학회지, 8, 31 (1977)
12. Elyakova, L. A., Dzizenko, G. B., Elyakov, V. V. : *Khim. Prirodn. Soe din., Akad. Naukuz.*, (English abstract), (USSR), 2, 149 (1966)
13. 장세희 : 대한화학회지, 14, 277 (1970)
14. 이성우, 小机信行, 배효원, 이종화 : 한국식품과학회지, 10, 245 (1978)
15. Yoshihara, K., Hirose, Y. : *Phytochemistry*, 12, 468 (1973)
16. Bligh, E. G. and Dyer, W. J. : *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911 (1959)
17. Metcalfe, L. D., Schmitz, A. A. and Pelka, J. R. : *Anal. Chem.*, 39, 514 (1966)
18. Court, W. A. and Hendel, J. G. : *J. Chrom. Sci.*, 16, 314 (1978)
19. 신호선, 이민웅 : 한국식품과학회지, 12, 185 (1980)
20. 김동연 : 한국농화학회지, 16, 60 (1973) (1985년 9월 18일 접수)