

## 창포(*Acorus calamus* L.)뿌리 건조분말의 식품학적 성분 (Ⅱ)지방산, 유기산, 무기질, 비타민 C, 총페놀 및 사포닌

김준한 · \*구건효 · \*\*김종국 · \*\*\*이진만 · 문광덕

경북대학교 식품공학과, \*구미1대학 원예조경전공  
\*\*상주대학교 식품영양학과, \*\*\*경북과학대학 약용식품과

### Food Nutritional Compositions in Dried Powder of Root of *Acorus calamus* L. (Ⅱ) Fatty Acids, Organic Acids, Minerals, Vitamin C, Total Phenolics and Saponin

Jun-Han Kim, Geon-Hyo Koo\*, Jong-Kuk Kim\*\*, Jin-man Lee\*\*\* and Kwang-Deog Moon

Department of Food Science & Technology, Kyungpook National University, Daegu, 702-701, Korea

\*Major in Horticulture & Landscape Architecture, Gumi College, Gumi, 730-711, Korea

\*\*Department of Food Science & Nutrition, Sangju National University, Sangju, 742-711, Korea

\*\*\*Department of Herbs and Food Science, Kyongbuk Collage of Science, Chilkok, 718-850, Korea

#### Abstract

This study has been carried out to investigate the composition of fatty Acids, organic acids, minerals, vitamin C, total phenolics and saponin in 30℃ hot air dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L. Major saturated fatty acids were identified caprylic acid, pentadecanoic acid, stearic acid and heneicosanoic acid, etc.. Content of caprylic acid in main and lateral root were 28.35% and 31.44%. Unsaturated fatty acids such as linoleic acid, palmitoic acid and linoleic acid was highly contented, linoleic acid was highest contented 25.55% in main root and 23.43% in lateral root. Succinic acid was the most abundant organic acid of root, content of main and lateral root were 2,790 mg% and 2,630 mg%. Potassium was found to be the most predominant mineral in root, followed by calcium, phosphorus and magnesium, in a order. Contents of potassium in main and lateral root account for 194 mg% and 454 mg%, respectively. Contents of these minerals in lateral root were higher value than that in main root. Contents of ascorbic acid and total phenolics were 113.8 μg/g and 463 mg% in main root, 125.1 μg/g and 474 mg% in lateral root, respectively. Crude saponin content of main and lateral root were high level amount, 2.51% and 3.39%.

Key words : *Acorus calamus* L., fatty acid, organic acid, mineral, saponin

## 서 론

창포(*Acorus calamus* var.)는 천남성과(*Araceae*)에 속하며 습지에서 자라는 다년생 수초로 수창포(*Acorus calamus* L.)와 석창포(*Acorus gramineus* Soland)가 있으며, 수창포는 중국의 호북, 호남, 사천성, 우리나라의 제주도, 황해도, 평북, 함남, 경북, 대구 등지에도 자생한다(1). 수창포의 근경을 채집해서 건조한 것을 창포근이라 하여 방향성건위재, 보온제, 노쇄방지의 목적으로 사용하며 근엽을 욕탕에 넣어 향료로 사용하며 몸을 따뜻하게 하는데 사용한다(2,4). 지하경을 분말로 만들어 증기에 바르면 농즙을 빨아내는데 유효하고 단오

절에 창포탕에 목욕하면 사기를 없앤다 하여 현재에도 민간에서 이용하고 있다(5-6).

한편, 중동지역에서는 류마티즘에 효과가 있다고 전해오고, 서양에서도 창포 뿌리를 씹거나 차로 만들어 먹었으며, 구충제, 강장제, 향료. 식욕증진, 소화에 좋다고 기록되어 있다(7).

따라서, 창포는 진정작용, 건위작용, 진통작용, 항진균작용 등의 효능이 있어 한방의학 측면에서 중요시되고 있으며, 민간요법에 많이 활용하는 것으로 알려져 있다. 또한 방향성 물질이 있어 향료로서 화장수, 고급향수 제조 등에 많이 이용되고 있어, 자원식물로서 실생활에 이용하려는 연구가 이루어지고 있다.

현재 국내외적으로 약초로부터 기능성 성분의 소재를 발굴하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있으나, 창포에 대한 식품영양학적 연구는 전무한 실정이다. 이에 수창포의 화학

Corresponding author : Kwang-Deog Moon Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, 1370, Daegu, 702-701, Korea  
E-mail : kdmoon@knu.ac.kr

적 성분을 분석하여 식품 또는 한약소재로서의 기초자료로 활용할 수 있도록 하기 위해 지방산, 유기산, 무기질, 비타민 C, 총페놀 및 사포닌 함량 등을 분석, 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에서 사용한 창포는 경북 구미시 구미<sup>1</sup>대학내 습지에 자생하고 있는 것을 사용하였다. 수창포의 뿌리를 주근(main root)과 측근(lateral root)으로 분리하여 수세한 후 30℃에서 열풍건조하여 분쇄, 분말화한 후 분석에 사용하였다.

### 지방산 분석

창포뿌리의 지방산조성은 건조분말 시료 10g을 n-hexane 100 mL를 가하여 48시간 진탕한 후 여과하여 40℃ 감압농축하여 n-hexane을 완전히 제거한 후 지방 0.1g을 BF<sub>3</sub>/MeOH로 지방산 methyl ester를 제조하여 gas chromatography(GC)로 분석하였다. GC는 Varian star 3400 CX를 사용하였으며, 칼럼은 DB-FFAP(30cm×0.253mm i.d.)을, 칼럼온도는 150℃(2min)→5℃/min→180℃(5min)으로, 검출기는 FID를 사용하였다(8-9).

### 유기산 분석

유기산 조성은 창포 뿌리 건조분말 시료 10g에 75% ethanol 용액 100 mL를 가하여 80℃ water bath 상에서 2시간 2회 반복추출 여과, 감압농축하여 초순수로 20 mL로 정용하여 6,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액 10 mL를 취하여 amberlite IRA-900 column에 흡착시켜 6N-formic acid로 용출한 후 감압농축하여 0.008N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액으로 2 mL 정용하여 0.45 μm membrane filter하여 HPLC로 분석하였다. HPLC는 Waters Model 600E를 사용하였고, 칼럼은 Aminex HPX-87H(30 cm×7.8 mm i.d.)을, 이동상은 0.005M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액으로, 검출기는 U.V.(210nm)를 사용하였다(10-11).

### 무기질 분석

창포 뿌리 건조분말의 무기질 조성은 시료 10g을 550℃ 건식회화법으로 회화하여 방냉한 후 중류수로 적시고 HCl : H<sub>2</sub>O (1:7)용액 10 mL를 가하여 용해하여 water bath상에서 증발, 건조 후 HCl : H<sub>2</sub>O (1:3)용액 10 mL를 가하여 여과한 후 중류수로 100 mL 정용하여 분석용 용액으로 하였다. Ca 과 P은 ICP(ICP-AES, Jobin-Yvon38+, France)로 분석하였으며 Zn, Na, Fe, Cu, K 및 Mg 등은 AA(Pertain Elmer 373, Perkin Elmer Co., USA)로 각각 분석하였다(10,12).

### 비타민 C, 총페놀 및 사포닌 측정

창포뿌리 건조분말의 비타민 C 함량은 시료 10g에 메타인산과 초산 혼합액 15 mL를 가하여 마쇄하고 원심분리하여 상등액을 분리하고, 침전물에 다시 메타인산과 초산혼합액 10 mL를 가하여 원심분리 후 상등액을 취하여 위의 상등액과 혼합한 후 50 mL로 정용하였다. 이 정용액 20 mL를 취하여 2,6-dichloroindophenol로 적정한 값을 vitamin C 값으로 환산하였다(13). 총페놀성 물질 함량은 Folin-Denis법(14)에 의해 창포 뿌리 건조분말 시료 5g을 마쇄한 후 Folin-Denis용액과 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>용액으로 발색시켜 분광광도계로 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 사포닌 함량은 인삼의 조사포닌함량 측정시 사용하는 n-butanol 추출방법(15-16)으로 조사포닌 함량을 구하였다.

## 결과 및 고찰

### 지방산 조성

창포뿌리 건조분말의 지질을 구성하는 주된 포화지방산으로는 Fig. 2와 같이 caprylic acid, pentadecanoic acid, stearic acid 및 heneicosanoic acid 등 10종이 확인되었고, 이들은 각각 주근과 측근의 경우 caprylic acid가 28.35%, 31.44%이었고, pentadecanoic acid는 주근에 12.87%로, stearic acid는 주근 8.75%와 측근 4.40% 함유하고 있었으며, heneicosanoic acid는 주근에 7.40%와 측근에 2.49%로 함유하고 있었다. 또한, 창포뿌리 건조분말의 주된 불포화지방산으로는 linoleic acid, palmitoleic acid 및 linolenic acid 등 6종이 확인되었고 이들 중 가장 높은 함유량을 보인 linoleic acid가 주근에 25.55%, 측근에 23.43%가 함유되어 있었으며, palmitoleic acid는 주근에 2.04%, 측근에 3.61%를 함유하고 있었다. 구성지방산에 있어 포화지방산과 불포화지방산의 함유량을 비교하면 주근에는 포화지방산 70.55%로 높은 함유량을 나타내었고, 측근에는 불포화지방산 39.29%로 주근의 불포화지방산 29.45%에 비해 높은 함량을 보였다. 따라서, 창포뿌리에는 포화지방산인 caprylic acid, 불포화지방산인 linolenic acid가 주요 구성지방산임을 확인할 수 있었다.

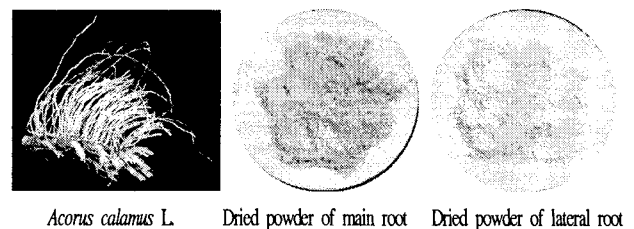


Fig. 1. Photography of root and dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

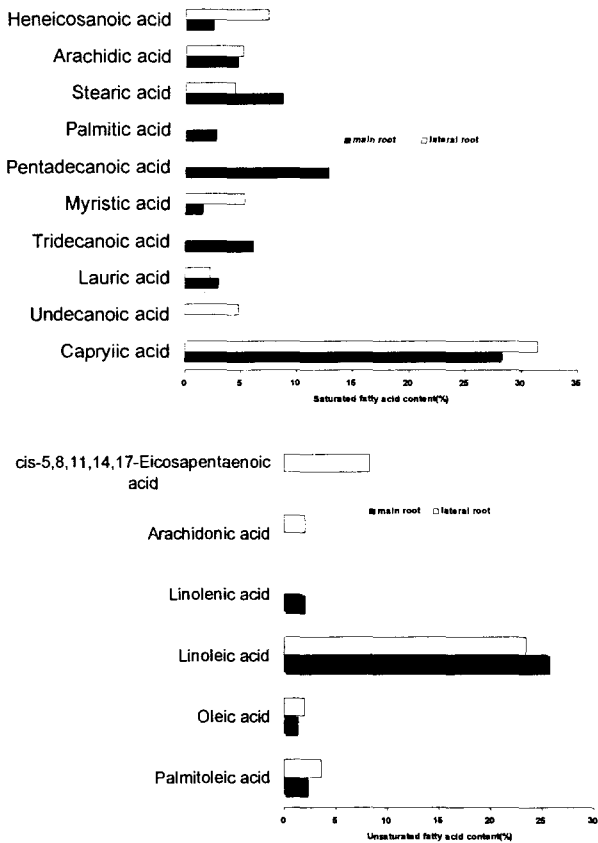


Fig. 2. Content of fatty acids in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

유기산 조성

Fig. 3에는 창포뿌리 건조분말의 유기산 조성을 나타내었다. 주요 유기산으로는 주근과 측근에 succinic acid, malic acid 및 citric acid 등으로 구성되어 있었고, 특히 succinic acid가 주근과 측근에서 각각 2,790 mg%, 2,630 mg%로 높은 함량을 함유하고 있었는데 이러한 결과는 Kim 등(17)의 창포 잎과 뿌리중의 성분 분석의 연구결과에서 창포뿌리의 주된 유기산으로 malic acid 363.3 m%와 citric acid 66.3 mg%를 함유하고 있었다는 연구결과와는 상반되는 결과를 나타내었다. 본 연구에서는 succinic acid가 창포의 주된 유기산으로 확인되었으며 이것이 창포뿌리의 신맛을 형성하는 유기산 성분임을 확인하였다. 또한, 유기산 함량은 주근에 3,033 mg%, 측근에 3,112 mg%로 서로 유사한 함유량을 보였다.

무기질 조성

창포뿌리 건조분말의 무기질 조성을 분석한 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 주근과 측근의 무기질로는 K, Ca, P, Mg, Na, Fe, Zn, Mn, Cu 등 9종을 함유하고 있었으며, 창포뿌리의 주된 무기질로 확인된 K의 함량은 측근에 454.50 mg%로 주근

의 194.08 mg% 보다 매우 높은 함량을 나타내어 창포뿌리가 알칼리성 식품원료로서의 이용가능성을 가지고 있음을 알 수 있었다. 또한 Ca의 함량은 주근에 50.06 mg%, 측근에 35.58mg%를 함유하고 있었고 P의 함량은 주근에 49.95mg%, 측근에 53.77mg%로 비교적 높게 함유되어 있었다.

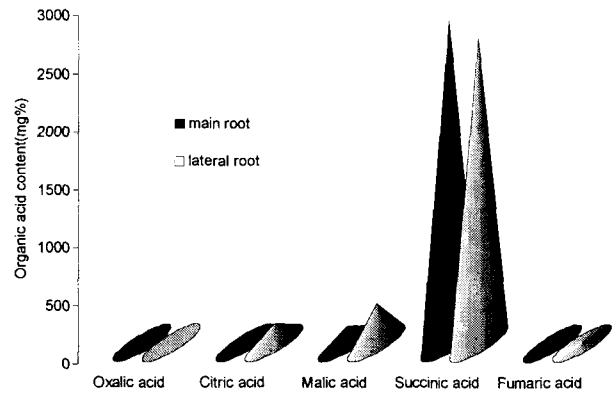


Fig. 3. Content of organic acids in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

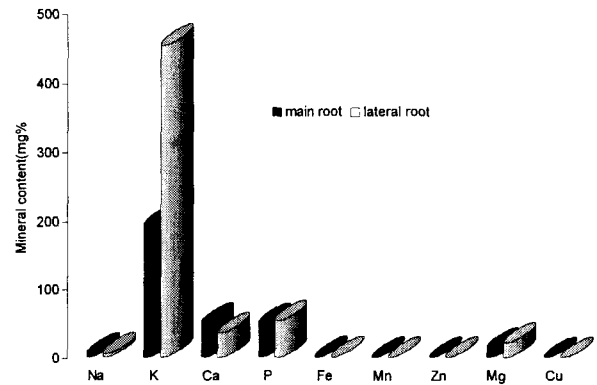


Fig. 4. Content of minerals in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

비타민 C, 총페놀 및 사포닌 함량

Fig. 5는 창포뿌리 건조분말의 비타민 C, 총페놀성 물질 및 조사포닌 함량을 분석한 결과를 나타내었다. Ascorbic acid 함량은 주근과 측근에 각각 113.8 ug/g, 125.1 ug/g을 함유하고 있었고, 총페놀성 물질 함량은 주근에 463 mg%, 측근에 474 mg%로 매우 높은 수준이었으며 이것은 Seo 등(18)의 뽕잎의 탄닌성분의 패턴변화에 관한 연구 중 연시의 총페놀성 물질 함량이 480 mg%이었다는 결과와 유사한 결과를 나타내었다. 또한, 조사포닌의 함량은 주근에 2.51%, 측근에 3.39%로 높은 함량을 보였는데 이는 Ko 등(19)의 홍삼의 알콜농도별 사포닌함량을 연구한 결과에서 80% 메탄올 추출물의 조사포닌 함량이 5.22% 이었다는 결과보다는 다소 낮은 함량을 보였지만 물 추출물의 조사포닌 함량이

3.47% 이었다는 결과와는 거의 유사한 함량을 나타내어 창포뿌리에는 많은 양의 조사포닌을 함유하고 있음 확인 할 수 있었다.

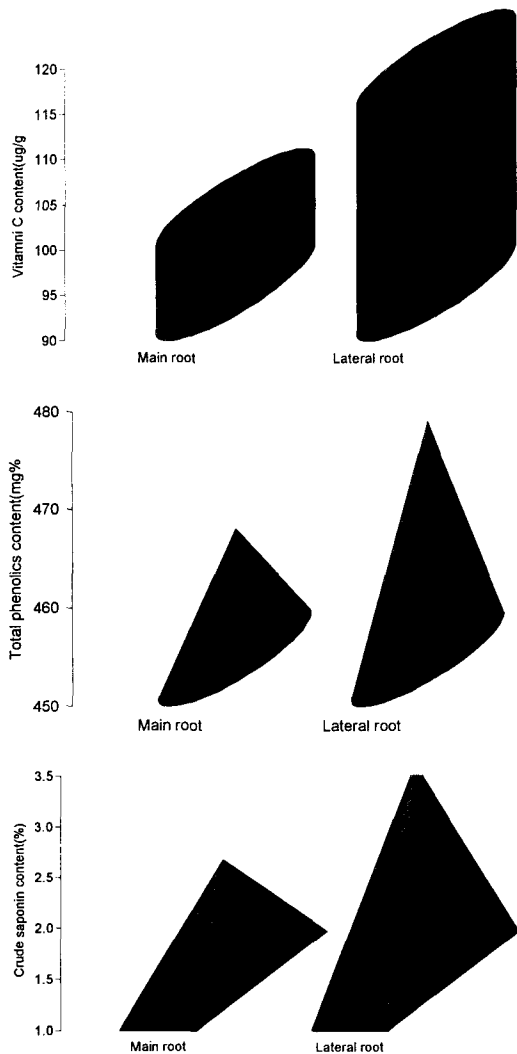


Fig. 5. Contents of vitamin C, total phenolics and crude saponin in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

### 요 약

창포의 뿌리를 주근(main root)과 측근(lateral root)으로 분리하여 30℃ 열풍건조분말의 주된 포화지방산으로는 caprylic acid, pentadecanoic acid, stearic acid 및 heneicosanoic acid 등 10종이 확인되었고, 이들은 각각 주근과 측근의 경우 caprylic acid가 28.35%, 31.44%이었고, 불포화지방산으로는 linoleic acid, palmitoleic acid 및 linolenic acid 등 6종이 확인되었고 이들 중 가장 높은 함유량을 보인 linoleic acid가

주근에 25.55%, 측근에 23.43%가 함유되어 있었다. 주요 유기산으로는 주근과 측근에 succinic acid, malic acid 및 citric acid 등으로 구성되어 있었고, 특히 succinic acid가 주근과 측근에서 각각 2,790 mg%, 2,630 mg%로 높은 함량을 함유하고 있었다. 무기질로는 K, Ca, P, Mg, Na, Fe, Zn, Mn, Cu 등 9종을 함유하고 있었으며, 창포뿌리의 주된 무기질로 확인된 K의 함량은 측근에 454 mg%로 주근의 194 mg% 보다 매우 높은 함량을 나타내었다. Ascorbic acid 함량은 주근과 측근에 각각 113.8 ug/g, 125.1 ug/g을 함유하고 있었고, 총페놀성 물질 함량은 주근에 463 mg%, 측근에 474 mg%로 매우 높은 수준이었으며 조사포닌의 함량은 주근에 2.51%, 측근에 3.39%로 높은 함량을 보였다.

### 참고문헌

- Kim, J.K. (1984) Illustrated natural drugs encyclopedia (color edition). pp.252. Namsandang, Seoul, Korea
- Chung, B.S. and Shin, M.K. (1990) Encyclopedia of local medical herbs. pp.278-279. Yaunglim Press, Seoul, Korea
- Yeon, K.B. and Chang, J.K. (1989) Useful plants in good health. pp.127. Seok-0 Publishers, Seoul, Korea
- Mitsuru, H., Ken, O. and Aya, N. (1989) Useful plant of the world, pp.42-43. Heibonsha. LTD., Tnkyo, Japan
- Kang, M.M. (1995) Korean times and seasons custom. pp.282. Gypmoondang, Seoul, Korea
- Kim, Y.B. and Hee, J. (1997) Dong-i began. pp.19. Keunyoung 41 Publishers, Seoul, Korea
- Duke, J.A. (1985) CRC Handbook of Medicinal Herbs. pp.14-15. CRC press, Washington. DC, USA
- Yun, S.J. and Ho, H.J. (1996) Studies on nutritional composition of Jehotang 1. proximate, free sugars, amino acids, fatty acids and mineral contents, J. Korean Soc. Food Nutr, 25, 649-653
- Metalf, L.D., Schmitz, A.A. and Pelka, J.R. (1966) Rapid preparation of fatty acid esters from lipid for gas chromatography analysis. Anal. Chem. 38: 514-515
- Yun, S.J., Kim, N.Y. and Jang, M.S. (1994) Free sugars, amino acids, organic acids and minerals of the fruits of paper mulberry(*Broussonatia Kazinoki* Siebold), J. Korean Soc. Food Nutr, 23, 950-953
- Ceurt, W.A and Mendel, J.G. (1978) Determination of no-volatile organic acid and fatty acid in flue cured tabaco by gas chromatography. J. chromatogr. Sci. 16: 314-318
- Hwang, J.B., Yang, M.O. and Shin, H.K. (1997) Survey for approximate composition and mineral content of medicinal

- herb, Korean J. Food Sci. Technol. 29: 671-679
13. A.O.A.C. (1984) *Official methods of analysis*. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Inc., p. 844
14. Joung, S.Y., Lee, S.J., Sung, N.J., Jo, J.S. and Kang, S.K. (1997) The chemical composition of persimmon (*Diospyros Kaki*, Thumb) leaf tea. J. Korean Soc. Food Nutr. 24, 671-679
15. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S. (1971) Chemical studies on the oriental plant drugs. (XXV) Comparative studies on the saponins and sapogenins of ginseng and related crude drugs. *Soygkugaku Zasshi*. 25, 28-32
16. Kwon, J.H., Byun, M.W., Choi, K.J., Kwon, D.W. and Cho, H.O. (1992) Effects of decontamination treatments of chemical components of panax ginseng-leaf tea. Korean J. Food Sci. Technol. 24: 65-69
17. Kim, H.J., Kim, S.W. and Shin, C.S. (2000) Analysis of chemical composition in leaf and root of *Acorus calamus* L. Korean J. Food Sci. Technol. 32, 37-41
18. Seo, J.H., Jeong, Y.J., Shin, S.R., Kim, J.N. and Kim, K.S. (1999) Changes in pattern of tannin isolated from astringent persimmon fruits. Korean J. Postharvest Sci. Technol. 6, 328-332
19. Ko, S.R., Kim, S.C. and Choi, K.J. (1992) Extract yields and saponin content of red ginseng extracts prepared with various concentrations of ethanol. Kor. J. Pharmacogn. 23, 24-28

---

(접수 2002년 10월 5일)