

창포(*Acorus calamus* L.)뿌리 건조분말의 식품학적 성분 (I) 일반성분, 총당, 환원당, 유리당 및 아미노산

김준한 · *구건효 · 문광덕

경북대학교 식품공학과, *구미1대학 원예조경전공

Food Nutritional Composition in Dried Powder of Root of *Acorus calamus* L. (I) Proximate Compositions, Sugars, Free Sugars and Amino Acids

Jun-Han Kim, *Geon-Hyo Koo 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

Abstract

This study has been carried out to investigate the food chemical composition in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L. Content of crude protein and crude fat in dried powder of main and lateral root were 12.76% and 9.84%, 7.43% and 3.42%, respectively. Total and reducing sugar of main and lateral root were 21.99% and 7.67%, 24.12% and 0.65%. Major free sugars of root were sucrose, stachyose, raffinose, glucose and fructose. Sucrose of main and lateral root were found to be the most predominant free sugars, contained 10.85% and 12.27%. Content of total amino acid were 427 mg% of main root and 470 mg% of lateral root. Major total amino acids of root were arginine, glutamic acid, major free amino acids of main and lateral root were detected asparagine, arginine, glutamic acid and phenylalanine, respectively. Among the essential amino acids, the content of threonine was the highest (15.62 mg%) in main root and phenylalanine was the highest (12.67 mg%) in lateral root.

Key words : *acorus calamus* L., crude protein, sugars, free sugars, amino acids

서 론

창포(*Acorus calamus* L.)는 천남성과(*Araceae*)에 속하며 습지에서 자라는 다년생 수초로 한자로는 백창(白昌), 취창(臭菴), 수창포(水菴浦)라 한다(1). 창포의 잎은 칼 모양이고 질은 녹색이며 길이가 약 50-80 cm, 넓이는 1.0-5.5 cm 내외이다(2). 뿌리는 흰색이고 마디가 있으며 물가의 뺨에 뿌리를 내리고 굵은 근경을 통해 지면을 알게 기면서 뻗어 나간다(3). 특히, 근경은 백창이라 하여 민간에서는 이것을 분말로 만들어 기름에 개어 증기에 발라서 농즙을 제거하는 약용으로 사용하였다(4).

창포유는 향료로서 가치가 있어 뿌리와 잎을 육탕재료로 사용하였으며, 뿌리는 약용, 잎과 줄기는 향료용으로 하고 있다(5). 또한, 단오날에는 창포잎, 창포뿌리를 삶은 물에 목욕하거나 머리를 감아 나쁜 기운을 물리친다는 풍습이 있었으

며. 이렇게 하면 머리가 빠지지 않고 윤기가 나는 머리결을 유지한다고 믿었다(6). 동의보감에는 창포뿌리 즙액을 찹쌀과 섞어 술을 빚어 상복 하면 장수한다고 기록되어 있다(7).

한편, 중동지역에서는 류마티즘에 효과가 있다고 전해오고, 서양에서도 창포 뿌리를 씹거나 차로 만들어 먹었으며, 구충제, 강장제, 향료. 식욕증진, 소화에 좋다고 기록되어 있다(8).

이와같이 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 성분을 분석하여 식품학적 특성을 검토하고 식품 또는 한약소재로서의 기초자료로 활용할 수 있도록 하기 위해 일반성분, 당 및 아미노산 등을 분석, 검토하였다.

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

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 창포는 경북 구미시 구미¹대학 내 습지에 자생하고 있는 것을 사용하였다. 수창포의 뿌리를 주근(main root)과 측근(lateral root)으로 분리하여 수세한 후 30℃에서 열풍 건조하여 분쇄, 분말화한 후 분석에 사용하였다.

일반성분 분석

창포 뿌리 건조분말의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분, 조섬유 등 일반성분은 AOAC법(9)에 따라 정량 하였다. 즉, 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550℃ 건식회화법, 조섬유는 AOAC법에 따라 구하였고, 가용성 무질소물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분, 조섬유의 값을 뺀 값으로 하였다.

총당 및 환원당 정량

창포 뿌리 건조분말의 총당은 Phenol-H₂SO₄법(10)으로 정량 하였다. 즉, 건조분말 시료 10g에 70% ethanol 200 mL를 가하여 80℃에서 2시간 환류냉각 추출하고, Whatman No.2로 여과한 여액 1 mL에 5% 페놀 1 mL를 가한 다음 진한 황산 5 mL를 가하여 혼합하고 15분간 방치한 후 분광광도계로 550 nm에서 비색 측정하였다. 환원당은 DNS방법(11)으로 정량 하였다. 즉, 위의 추출액을 100배로 희석한 검액 1 mL에 DNS 시약 3 mL를 가하고 5분간 끓인 다음, 냉각한 후 물을 25 mL로 채우고 557 nm 파장에서 흡광도를 측정하였다.

유리당 조성분석

유리당 조성은 diethyl ether로 탈지한 건조분말 시료 10g에 70% ethanol 200 mL를 가하여 80℃에서 2시간 환류냉각 추출하고, Whatman No.2로 여과한 여액을 40℃에서 감압농축하여 증류수로 20 mL를 정용 하였다. 이 액을 Sepak C₁₈ (Waters Co.)에 통과시킨 용출액을 0.45 μm membrane filter에 통과시켜 HPLC(high performance liquid chromatography)로 분석하였다. HPLC는 Waters Model 510(Waters Co. New York, U.S.A.)을 사용하였고, 칼럼은 Sugar-PAKI을, 이동상은 H₂O(deionized)로, 검출기는 Waters Associates Differential Refractometer RI 401을 사용하였다(12).

총 아미노산 조성분석

총 아미노산은 시료 1g을 ampule에 취하여 6N HCl로 120℃에서 18시간 분해시키고 염산을 제거한 다음 loading buffer (0.2N sodium citrate buffer, pH 2.2) 용액으로 10 mL 정용하고 Whatman No.2 여과지로 여과한 후 Sepak C₁₈ (Waters Co.)을 통과시킨 후 0.45 μm membrane filler로 재여

과하여 amino acid analyzer로 분석하였다. Amino acid analyzer는 Pharmacia Biochrom-20을 사용하였고, 칼럼은 sodium high resolution peek을, flow rate는 20 mL/hr, ninhydrin 25 mL/hr, buffer change는 pH 3.27-6.45, 칼럼온도는 48-89℃로 하여 분석하였다(13-14).

유리 아미노산 조성분석

유리 아미노산은 탈지시료 10g에 75% ethanol 200 mL를 가하여 80℃에서 2시간 반복추출 여과한 여액을 45℃ 감압농축하여 증류수로 20 mL 정용한 후 단백질을 TCA, ethyl ether로 제거한 후 증류수로 10 mL로 정용하고 이를 Amberlite IR 120(H⁺) column에 통과시켜 amino acid를 흡착시킨 후 2N NH₃용액으로 용출한 액을 감압농축하여 loading buffer 용액 (0.2N sodium citrate buffer, pH 2.2)으로 용해한 후 total volume이 10 mL되게 하고, Sepak C₁₈ (Waters Co.)처리한 후 0.45 μm membrane filler로 재 여과하여 amino acid analyzer로 분석하였다. Amino acid analyzer는 Pharmacia Biochrom-20을 사용하였고, 칼럼은 lithium high resolution peek을, flow rate는 20 mL/hr, ninhydrin 25mL/hr, Buffer change는 pH 2.80-3.55, 칼럼온도는 35-80℃로 하여 분석하였다(13-15).

결과 및 고찰

일반성분

창포 뿌리 건조분말의 일반성분을 분석한 결과는 Fig. 1과 Fig. 2에 나타내었다. 창포 뿌리의 주근에는 수분 14.3%, 조단백질 12.76%, 조지방 7.43%, 조회분 4.90%, 조섬유 6.41%, 당질 54.47%로 측근에 비하여 조단백질과 조지방의 함량이 많았으며, 창포뿌리의 측근에는 수분 8.63%, 조단백질 9.84%, 조지방 3.42%, 조회분 9.95%, 조섬유 10.87%, 당질 57.29%로 특히 조섬유가 10.87%로 함량이 높았다. 이러한 결과를 볼 때 창포뿌리는 단백질의 높은 함량으로 식품재료 중 단백질 공급원으로서의 충분한 영양학적 가치를 가지고 있음을 알 수 있었다.

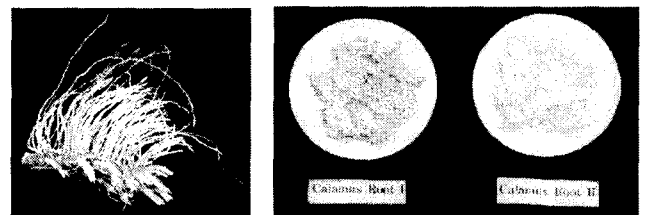


Fig. 1. Photography of root and dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

Calamus Root I: dried powder of main root, Calamus Root II: dried powder of lateral root

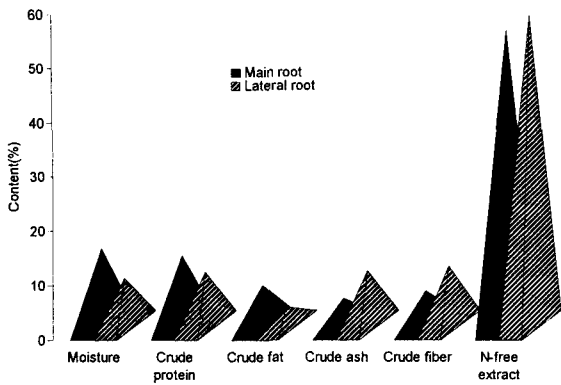


Fig. 2. Proximate compositions in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

총당 및 환원당

Fig. 3는 창포 뿌리 건조분말의 총당, 환원당을 나타내었으며 창포뿌리 주근 건조분말에는 총당 21.99%, 환원당 7.67%를 함유하고 있었고, 측근 분말에는 총당 24.12%, 환원당 0.65%가 함유되어 있었으며, 특히 주근 건조분말에는 환원당을, 측근 건조분말에는 총당을 많이 함유하고 있음을 확인할 수 있었다.

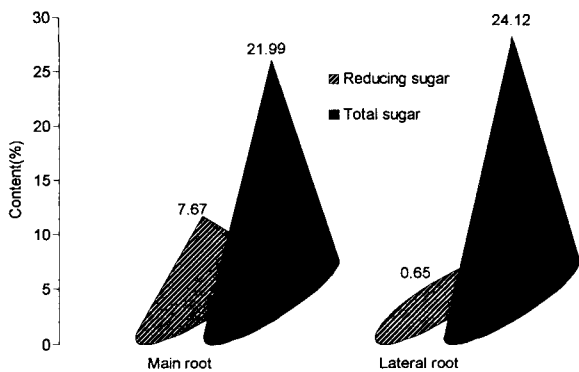


Fig. 3. Content of total and reducing sugars in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

유리당 조성

창포뿌리 건조분말의 유리당 조성을 분석한 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 창포뿌리 건조분말 중 주근 건조분말에는 sucrose 10.85%, stachyose 1.44%, raffinose 1.28%, glucose 0.89%, fructose 0.85% 순으로 함유되어 있으며, 측근 건조분말에는 sucrose 12.27%, stachyose 3.62%, fructose 1.13%, glucose 1.02%, raffinose 0.81% 순으로 함유되어 있음을 확인하였다. 따라서, 창포뿌리의 주된 유리당으로는 sucrose와 stachyose 등으로 특히 sucrose를 높게 함유하고 있어 식품원료로서의 단맛을 내는 천연감미료로서의 역할을 할 수 있리라 사료되며, stachyose와 raffinose 등의 함유량도 높아 기

능성 식품재료로서의 이용가치가 높음을 확인하였다.

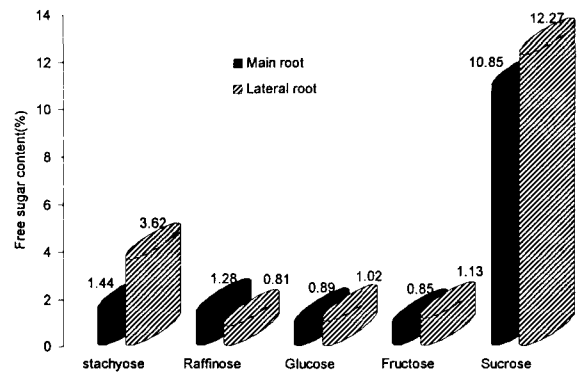


Fig. 4. Content of free sugars in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

총 아미노산 조성

총아미노산의 조성을 분석한 결과는 Fig. 5와 같다. 창포뿌리 주근의 건조분말에는 총아미노산 함량은 427 mg%이었고, 주된 구성 아미노산으로는 arginine, glutamic acid, aspartic acid, alanine, glycine, lysine 등이었으며, 특히 arginine 78.91 mg%와 glutamic acid 69.73 mg%로 높은 함량 수준을 보였다.

측근 건조분말의 총아미노산 함량은 470 mg%로 주근보다 다소 높은 함량을 나타내었고, 특히 arginine 116.91 mg%로 주근의 arginine 함량보다 매우 높은 함량 수준을 보였으며, 주된 구성 아미노산으로는 arginine, glutamic acid, aspartic acid, lysine, glycine 등의 순으로 높은 함유량을 나타내었다.

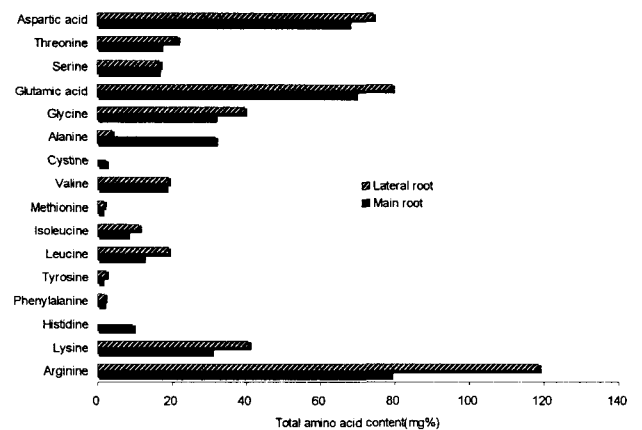


Fig. 5. Content of total amino acids in dried powder of main and lateral root of *acorus calamus* L.

유리 아미노산 조성

Table 1은 창포뿌리 건조분말의 유리아미노산의 조성을

분석한 결과를 나타내었다. 창포뿌리의 주근 건조분말은 유리아미노산 함량은 376 mg%이었고, 주된 유리아미노산으로는 asparagine, arginine, glutamic acid, glutamine, alanine 등의 순으로 높게 함유되어 있고, 특히, asparagine이 128.53 mg%로 측근 건조분말의 21.50 mg%에 비해 월등히 높은 함량을 나타내었다.

Table 1. Content of free amino acids in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

(Unit : mg%. dry basis)

Amino acids	Main root	Lateral root
Phosphoethanolamine	0.37	1 ¹⁾
Urea	1.37	1.13
Aspartic acid	7.64	0.44
Hydroxyproline	3.18	3.74
Threonine	15.62	0.52
Serine	13.78	2.41
Asparagine	128.53	21.50
Glutamic acid	38.95	5.29
Glutamine	27.27	8.89
Sarcosine	-	0.58
α - Amino adipic Acids	-	0.53
Proline	6.70	4.82
Glycine	0.77	0.32
Alanine	18.18	4.20
Citrulline	0.69	0.73
α - Amino isobutyric Acids	0.06	0.06
Valine	5.35	1.88
Cystine	0.46	0.18
Methionine	-	-
Cystathionine	-	-
Isoleucine	2.50	0.80
Leucine	2.66	0.58
Tyrosine	2.72	1.99
β - Alanine	4.84	0.00
Phenylalanine	1.93	12.67
β - Amino isobutyric Acids	0.05	0.00
α - Amino isobutyric Acids	7.19	5.09
Ammonia	0.20	0.13
DL - 5 - Hydroxylysine	0.23	0.20
Ornithine	0.24	0.16
Lysine	0.93	0.72
1 - Methylhistidine	0.35	0.42
Histidine	0.68	0.37
3 - Methylhistidine	0.00	-
Anserines	2.02	-
Carnosine	0.00	-
Arginine	80.12	86.10
Total	375.58	166.43

¹⁾ -: Not detected

측근 건조분말의 유리아미노산 함량은 166.43 mg%로 주근 건조분말의 함량보다는 다소 낮은 함량을 나타내었고, 특히 arginine 86.10 mg%로 주근 건조분말의 arginine 함량 80.12 mg%보다 다소 높은 함량 수준을 보였으며, 주된 유리

아미노산으로는 arginine, asparagine, phenylalanine 등의 순으로 높은 함유량을 나타내었다.

필수아미노산 조성 비교

창포뿌리 건조분말의 필수아미노산의 조성을 비교, 분석한 결과를 Fig. 6에 나타내었다. 창포뿌리의 주근 건조분말의 필수아미노산 함량은 총아미노산의 경우 lysine 30.46 mg%, valine 18.08 mg%, threonine 16.91 mg% 순으로 높게 함유되어 있고, 유리아미노산의 경우는 threonine, valine, leucine 등이 높게 함유되어 있었다. 특히, threonine이 15.62 mg%로 타 필수아미노산에 비해 매우 높은 수준을 나타내었다.

창포뿌리 측근 건조분말의 필수아미노산 함량은 총아미노산의 경우 lysine 40.43 mg%, threonine 21.42 mg%, leucine 18.83 mg%, valine 18.78 mg% 순으로 높게 함유되어 있고, 유리아미노산의 경우는 phenylalanine, valine, leucine 등이 높게 함유되어 있었다. 특히, phenylalanine 12.67 mg%로 주근 건조분말의 1.93 mg%에 비해 매우 높은 함량을 나타내었다.

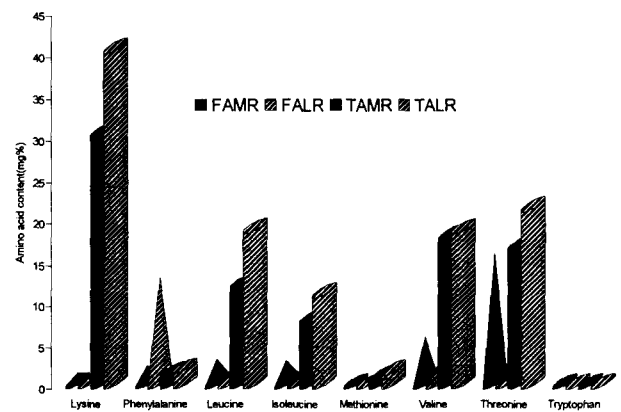


Fig. 6. Content of essential amino acids of total and free amino acids in dried powder of main and lateral root of *Acorus calamus* L.

FAMR: free amino acid of main root, FALR: free amino acid of lateral root, TAMR: total amino acid of main root, TALR: total amino acid of lateral root

요 약

창포 뿌리를 주근(main root)과 측근(lateral root)으로 분리하여 열풍건조 분쇄, 분말화한 후 일반성분, 당 및 아미노산 등 화학성분을 분석하여 식품학적 특성을 검토하였다. 주근과 측근 건조분말에는 각각 조단백질 12.76%, 9.84%와 조지방 7.43%, 3.42%로 높게 함유하고 있어 에너지공급원과 식물성 고단백질원료로서의 우수한 영양학적 가치를 가지고 있음을 확인하였다. 유리당으로는 sucrose, stachyose, raffinose,

glucose 및 fructose 등으로, 특히 sucrose가 주근과 측근에 각각 10.85%와 12.27%로 높게 함유하고 있었다. 창포뿌리 주근의 건조분말은 총아미노산 함량은 426.81 mg%이었고, 특히 arginine 78.91 mg%와 glutamic acid 69.73 mg%로 높은 함량 수준을 보였다. 측근 건조분말의 총아미노산 함량은 470.13 mg%로 주근 보다 다소 높은 함량을 나타내었고, 특히 arginine이 116.91 mg%로 주근의 arginine 함량보다 매우 높은 함량 수준을 보였다. 주된 유리아미노산으로는 asparagine, arginine, glutamic acid, phenylalanine 등의 순으로 높게 함유되어 있고, 특히, 주근 건조분말에는 asparagine이 128.53 mg%, 측근 건조분말에는 arginine이 86.10 mg%로 높은 함량 수준을 나타내었다. 필수아미노산 함량은 유리아미노산의 경우는 phenylalanine, threonine, valine, leucine 등이 높게 함유되어 있었으며, 특히, 주근 건조분말에는 threonine이 15.62 mg%, 측근 건조분말에는 phenylalanine 12.67 mg%로 타 필수아미노산에 비해 매우 높은 함량 수준을 나타내었다.

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
- Yuk, C.S. and An, D.K. (1975) Present medical plants. pp.325. Kamoensa, 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. Heib(Insha. LTD., Tnkyo, Japan
- Kang, M.M. (1995) Korean times and seasons custom. pp.282. Gypmoondang, Seoul, Korea
- Kim, Y.B. 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.
- A.O.A.C. (1980) Official methods of analysis, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C. USA
- Dubois, M., Gillers, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F. (1956) Colorimetric method for determination of sugar and related substance. Anal. Chem., 28, 350-352
- Miller, G.L. (1959) Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Anal. Chem., 31, 426-428
- 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. Soykgukaku Zasshi. 25, 28-32
- Cho, Y.S., Park, S.k., Chun, S.S., Moon, J.S. and Ha, B.S. (1993) Proximate, sugars and amino acids composition of Dolsan leaf mustard(*Brassia juncea*), J. Korean Soc. Food Nutr, 22: 48-52
- 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
- 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