

칠틈리의 유리당 및 아미노산 조성에 관한 연구

신 수 철

순천대학교 농과대학 식품공학과

A Study on the Free Sugar and Amino Acids in Korean Arrowroot

Soo Cheol Shin

Department of Food Science and Technology, College of Agriculture,
Sunchon National University, Shuchon 542-742, Korea

ABSTRACT

Proximate composition and the contents of free sugar and amino acid of Korean arrowroot were investigated to develop and produce the high quality processed products. A higher content of moisture, protein, and fiber were found in male arrowroot than in those of female. Among the total free sugars, sucrose was the highest components and fructose and glucose were followed. In Korean arrowroot, 17 amino acids were determined and proline of male arrowroot and aspartic acid of female arrowroot were found to be the major components. Arginine was abundant in male arrowroot, while aspartic acid was abundant in female arrowroot on the samples of November. Leucine was abundant in male arrowroot and glutamic acid was in female arrowroot on the samples of February. Among the free amino acid of Korean arrowroots, proline was the most plentiful and major components were histidine, alanine and serine.

Key words : free and total amino acid, *Pueraria lobata* Ohwi

緒 言

칠틈(*Pueraria lobata* Ohwi)은 콩과에 속하는 낙엽성 활엽 덩굴나무로 줄기는 길며 땅위를 기거나 나무에 오르며 꽃은 자색으로 8월경에 피고, 열매는 갈색의 거친 털이 있는 線形으로 10월에 성숙한다. 분포는 우리나라, 일본, 중국, 북미 등이며 산과 들에 야생하고 있다. 칠틈리의 껍질을 제거하고 절편으로 말린 葛根(*Puerariae Radix*)은 옛부터 한의학에서 발한, 해열 작용이 있어 감기약으로 쓰였으며 두통제거, 진경 작용 뿐만 아니라 편도선염 등에 소염제 효과가 있고, 꽃은 酒毒에 효과가 있는 것으로 알려져 왔다(이, 1982; 육, 1989). 그래서 칠틈리는 오래전부터 차(茶)

의 제조 원료와 약초로서 이용되었을 뿐만 아니라 최근에는 여러 가지 약품의 부형제로서도 이용되고 있는 것으로 밝혀졌다(육, 1989). 칠틈의 성분 연구는 칠틈전분의 이화학적인 성질과 물리화학적인 성질에 대한 연구(차 등, 1984; 김 등, 1987; 김 등, 1984)와 이 등(1985)의 칠틈 잎 단백질 분해성질에 관한 연구, 윤 등(1987)의 칠틈리 β -amylase의 분리와 정제의 연구가 있으며, 이 등(1982)에 의해서 물성(rheology)에 관한 연구가 이루어졌다. 칠틈리의 약리성분(Koichi et, 1982) 및 약리작용에 관한 연구도 진행되어 왔는데 칠틈리에는 몇가지의 flavonoids(Junci 등, 1988, Swallow, 1978; Toshimitsu 등, 1988)가 함유되어 있으며 약리 작용(Junci 등, 1987; Takashi 등, 1992)으로는 모세혈관 투과성 억제, antivirus, 항혈액응고 및 급성간염

억제, 고혈압 및 당뇨병성 백내장 등의 예방, 항산화, 항염증, 진경 및 혈압강화작용 등의 연구가 보고되고 있다.

본 연구는 칩뿌리를 가공식품으로 개발 가공제품 생산의 기초자료로 이용하기 위하여 필요한 과학적 자료를 얻을 목적으로 시료를 형태별(암칩, 수칩), 시기별(7월, 11월, 2월)로 나누어 필요한 요소 중 일반 성분, 유리당, 유리 및 총아미노산을 분석한 것이다.

材料 및 方法

1. 재료

본 실험에서 사용한 칩(*Pueraria lobata* Ohwi)은 전남 구례군 문척면 월전리에서 시판재료를 1995년 7월 27일, 11월 4일 및 1996년 2월 22일 3회에 걸쳐 형태별(암칩, 수칩)로 수집하여 가볍게 수세한 후 세절하여 냉동저장하면서 시료로 사용하였다.

2. 방법

1) 일반성분 분석

일반성분의 분석에서 수분, 회분, 조지방, 조섬유는 AOAC법(Association, 1990)에 따라 조단백질은 Kjeldahl법에 준하여 형태별, 시기별로 측정하였다.

2) 유리당 분석

유리당 함량은 시료 약 50g에 80% methanol (MeOH) 을 가하여 노 등(1983)방법으로 추출 여과한 다음 Leo(1992)방법에 따라 HPLC로 분석하였다.

Carbohydrate column(ϕ 3.9mm)에서 이동상 (acetonitril-H₂O = 80:20)을 이용하여 RI검출기로 검출하고 외부 표준법으로 정량하였다.

3) 아미노산 분석

총 아미노산은 건조시료 약 250mg을 취하여 6N HCl 10 ml를 넣고 110℃로 24시간 가수분해하고 여과시켜 감압농축하였다. 그리고 유리 아미노산은 에탄올로 추출하여 정제한 다음 0.2M sodium citrate buffer (pH 2.2)로 정용하고 membrane filter로 여과 후 아미노산 자동분석기(Ultracac 11 cation exchange resin, butters, ninhydrin, LKB 4150 ALPHA)로 분석하였다.

結果 및 考察

1. 일반성분의 조성

7월 27일, 11월 4일과 이듬해 2월 22일 수집한 칩뿌리의 형태별 일반성분은 표1과 같다. 수분의 함량은 60%~70%의 범위로 시기별 각 시료의 차이가 적으며 형태별로 차이를 나타내어 암칩에 많았다.

조단백질, 조지방, 조회분, 조섬유는 시기별로 크게 차이를 나타내지 않았으며 조회분은 암칩에서 다소 많았으나 나머지 일반 성분들은 수칩이 약간 높은 것으로 나타났다.

2. 유리당 함량

HPLC를 사용하여 분석한 칩의 유리당 함량은 표 2와 같다.

시기와 형태에 관계없이 칩뿌리에 함유된 주요 유리당은 sucrose이었으며 fructose, glucose, ribose도 상당량 함유되었다. 7월 암칩에서 fructose 와 glucose가 sucrose보다 높은 함량을 나타냈는데 이것은 sucrose의 일부가 분해된 것으로 생각되었다. 시기별로는 7월의 여름칩보다는 11월, 2월의 가을 및 겨울칩에 유

Table 1. Proximate composition of Korean arrowroot.

(%)

	July		November		February	
	A	B	A	B	A	B
Moisture	59.33	67.11	60.1	62.0	57.16	69.19
Crude protein	2.79	2.04	1.84	1.23	2.74	2.10
Crude fat	0.02	0.76	1.08	0.76	0.31	0.42
Crude ash	1.95	2.67	2.37	2.45	2.16	2.82
Crude fiber	3.53	2.92	4.09	3.86	3.76	3.93
N-free extract	32.38	24.50	30.52	29.70	33.87	21.54

A : Male arrowroot, B : Female arrowroot

Table 2. Contents of free sugar in Korean arrowroot.

(mg/g)

	July		November		February	
	A	B	A	B	A	B
Ribose	2.82	1.73	0.75	0.56	2.99	2.30
Fructose	3.74	6.22	2.28	2.60	3.42	4.51
Glucose	1.78	6.11	1.48	1.39	1.63	3.23
Sucrose	11.46	4.96	20.07	31.88	19.15	22.10
Maltose	0.04	0.21	ND	T	0.43	ND
Total	19.84	19.23	24.58	36.43	27.63	32.14

A : Male arrowroot

B : Female arrowroot

T : Trace

ND : Not Detected

리당 함량이 많고 형태별로는 수취보다 암취에 함유량이 더 많았다.

이러한 결과는 오 등(1990)의 당귀 유리당 함량과 비슷한 결과를 나타내어 비환원당이 주요 유리당이었으며 손(1988)과 이 등(1982)의 인삼 뿌리의 유리당과는 약간의 차이를 보였는데 이는 식물의 종류가 다르기 때문인 것으로 추측되었다.

3. 총아미노산 함량

채취 시기별, 형태별 칩뿌리의 총아미노산의 조성은 표3과 같다. 칩뿌리의 총아미노산은 7월 칩과 수취에 다량 함유되었으며 11월과 2월의 암취에서 함량이 적었다. 7월과 11월의 수취와 암취 모두 Asp, Glu, Pro, Lys 4가지가 가장 많이 함유된 아미노산들

Table 3. Contents of total amino acid in Korean arrowroot

(mg%)

	July		November		February	
	A	B	A	B	A	B
Aspartic acid	252.23	209.87	105.11	76.88	153.45	98.03
Threonine	126.58	92.47	68.48	34.18	105.40	54.25
Serine	141.78	122.61	87.04	51.24	125.28	58.47
Glutamic acid	156.06	192.02	100.67	72.47	200.13	103.96
Proline	322.93	183.40	99.78	69.75	103.43	52.97
Glycin	93.18	75.44	74.33	44.87	69.12	45.18
Alanine	95.19	87.24	53.49	40.98	76.78	42.45
Cysteine	8.44	T	T	T	T	T
Valine	144.13	118.90	101.17	50.56	133.63	62.82
Methionine	22.89	8.27	61.75	13.96	49.09	14.56
Isoleucine	90.35	71.12	82.86	42.94	116.21	39.71
Leucine	137.92	100.64	97.14	75.17	161.50	55.99
Tyrosine	60.68	55.45	95.62	30.55	97.39	20.86
Phenylalanine	53.04	50.43	86.89	28.62	101.55	27.61
Histidine	117.96	101.44	98.04	67.26	166.65	43.01
Lysine	171.83	134.91	105.69	73.15	147.14	57.74
Arginine	104.71	82.83	171.60	48.59	86.29	35.72
Total	2099.9	1687.05	1489.67	821.17	1893.13	813.34

A : Male arrowroot, B : Female arrowroot, T : Trace

Table 4. Contents of free amino acid in Korean arrowroot.

(mg%)

	July		November		February	
	A	B	A	B	A	B
Aspartic acid	0.23	0.41	0.28	0.28	1.00	0.78
Threonine	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Serine	1.57	0.75	0.82	0.44	2.50	2.42
Glutamic acid	0.12	1.20	0.15	0.88	2.33	1.83
Proline	41.71	3.96	24.66	2.64	13.75	2.62
Glycin	0.21	0.06	0.13	T	0.23	0.26
Alanine	1.94	0.85	1.43	0.44	0.83	0.78
Cysteine	ND	ND	ND	ND	ND	T
Valine	0.66	0.16	0.60	0.10	0.39	0.92
Methionine	0.05	T	T	T	T	T
Isoleucine	0.32	0.10	0.26	0.08	0.07	T
Leucine	0.34	0.25	0.21	0.08	0.05	0.45
Tyrosine	0.56	0.11	0.34	0.08	0.53	1.20
Phenylalanine	0.19	0.14	0.21	T	0.52	0.88
Histidine	2.38	1.03	1.86	0.40	1.22	1.33
Lysine	T	0.05	T	0.08	0.10	T
Arginine	T	0.14	T	T	T	0.41
Total	50.28	9.21	30.95	5.5	23.52	13.88

A : Male arrowroot, B : Female arrowroot, T : Trace ND : Not Detected

이고 2월의 수취에서는 7월, 11월 칩뿌리에 비해서 Leu, His의 함량이 높고 암취의 Val을 제외하고는 모두 비슷한 조성으로 4가지 아미노산의 함량이 높은 것으로 나타났다. Cys는 흔적정도이었으며 Met이 가장 적은량 함유되어 함황아미노산이 제 1제한 아미노산이었고 기타의 아미노산들은 전반적으로 균일하게 함유되었다. 이 등(1992)의 백하수오, 더덕, 고들빼기의 식물 뿌리의 총아미노산의 조성과의 비교하면 비슷한 결과이지만 Asp, Glu, Pro외에 Arg의 함량이 높은 것이 보고되었다.

4. 유리아미노산의 함량

칩뿌리의 채취 시기별, 형태별 유리아미노산의 조성은 표4와 같다.

칩뿌리의 채취 시기별로 유리아미노산의 함량을 비교하면 수취는 7월, 11월, 2월 취의 순으로 많고 암취는 2월이 가장 많고 11월에 적은 함량을 나타냈다.

11월 수취의 79.7%, 암취의 48%, 2월 수취의 58.5%, 암취에서 18.9%이었다. 그 외에 시기와 형태에

관계없이 칩뿌리중 유리아미노산은 Proline이 가장 많아서 7월 수취에서 83.0%, 암취에서 43.0% 이상 함유된 유리아미노산으로는 His, Ala, Ser, Glu 이었고 다른 아미노산들의 유리형태는 거의 존재하지 않는 것으로 나타났다.

摘要

칩뿌리를 이용하여 가공식품의 개발에 필요한 과학적 자료를 얻기 위하여 시료를 시기별(7월, 11월, 2월), 형태별로 나누어 재료의 화학적 성질을 조사한 결과는 다음과 같다.

채취시기에 의한 일반성분의 조성은 비슷하였으며 수분의 함량은 60~70%의 범위로 암취에 많이 함유되었다.

유리당의 조성은 설탕이 주요 유리당이었으며 그 외에 과당, 포도당, ribose로 함유되어 있고 시기별로 11월과 2월 칩시료에 많고 암취에 더 많이 함유되었다.

총아미노산의 조성은 proline, aspartic acid, glutamic acid가 높게 나타났고 cysteine과 methionine이 미량 함유되었다. 유허을 함유한 아미노산이 제한 아미노산이었다.

유리아미노산은 2월 암취를 제외하면 모든 재료에서 약 50mg%이상 함유되었으며 histidine, alanine, serine, glutamic acid가 소량이었고 다른 유리아미노산들은 함유되지 않은 것으로 나타났다.

감사의 글

이 연구는 1995년도 순천대학교 학술연구조성비 지원의 일부로 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

引用文獻

Association of official Analytical Chemists, 16th ed. 1990. Washington, D.C

차환수, 김관, 윤한교. 1984 칩전분의 물리화학적 성질, 한국농화학회지, 27 (4):252

Junei k., Junchi F., Junko B., Takashi T., Masaki Y. 1987. Studies on the consti -tuents of Pueraria lobata. III. Chem. Pharm. Bull. 35(12):4846~4850

Junei K., Takashi T., Takeshita and Toshihiro N. 1988. Studies on the constituents of Pueraria lobata. V. Chem. Pharm. Bull. 36(10): 4171~4173.

김 관, 윤한교, 김성곤, 이신영. 1987. 칩 전분 호화액의 리올로지적 성질. 한국식품과학회지. 19(4):300~304

Koichi, T., and Hideji I. 1982. Isoflavonoids and the other constituents in callus tissues of Pueraria lobata, Chem. pharm. Bull. 30(4):1496~1499

김성곤, 김관, 윤한교. 1984. 칩전분의 이화학적 성질. 한국농화학회지. 27(4):245

이창복. 1982. 대한식물도감. 향문사. pp402~408

육창수. 1989. 원색 한국 약용식물도감. 아카데미. p301

이가원, 최자영, 오만진. 1985. 칩입 단백질 분해 및 성질에 관한 연구. 한국식품과학회지. 14(4):345~352

Leo M. L. Noller. 1992. Food Analysis by HPLC.

Marced Dekker Inc. p259

李相來, 李良洙, 申秀澈, 尹義洙. 1992. 백하수오, 더덕, 고들빼기의 화학성분, 東洋資源植物學會誌, 5(1):25~29

李盛雨, 黑崎敏晴, 禹相圭, 尹奉憲. 1982. 고속액체 크로마토그래피에 의한 각종 인삼제품중의 유리아미노산 조성의 분석. 한국영양식량학회지, 11(3):37

Michinori K., and Keizo F. 1973. A new irisolidone-7-O-glucoside and tectoridin from Pueraria species, Phytochemistry 12:25~47

이신영, 김관, 윤한교, 김성곤. 1986. 칩뿌리 polyphenol oxidase의 정제 및 성질. 한국식품과학회지. 18(2):114

노혜원, 도재호, 김상달, 오훈일. 1983. 저장상태 습도가 백삼품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지. 15(1):32~36

오상룡, 김성수, 민병용, 정동효. 1990. 구기자, 당귀, 오미자, 오갈피 추출물의 유리당, 유리아미노산, 유기산 및 탄닌의 조성. 한국식품과학회지. 22(1):76~81

Park, H. H., Takashi H., Hirishi N., Ushio S. and yutaka E. 1992. Isoflavone glucoside exist as their 6' -O-malonyl esters in Pueraria lobata and its cell suspension cultuers. Chem, Pharm, Bull, 40(7):1978~1980

孫圭陸, 成泰洙, 趙永濟, 李光承, 崔淸. 1988. 韓國人蔘의 年根別 脂質 및 遊離糖의 定量, 한국농화학회지, 31(2):169

Swallow, D.L. 1978. Antiviral agent. In progress in Drug research. Jucker. E (ed), Birkgauaer Basel und stuttgrat. 22:312

Takashi S., Akihiko K., Akira T., Yoshio T., and tatsuzo F. 1992. Mechanism of antioxidants action of Pueraria glycoside (PG) -I (an isoflavonoids) and mangiferin (a Xanthonoid). Chem. Pharm. Bull. 40(3):721~724

Toshimitsu, H., Kazuko, S., Kawasaki, M., Munehisa, A., Shimizu, M., and Morita, N. 1988. Inhibition of cow's milk xanthine oxidase by flavonoids. J. Natural products, 51:345

윤상철. 1987. 칩뿌리 beta-amylase의 분리와 정제. 중앙대학교 대학원 논문집.

(접수일 : 1997년 1월 25일)